(19) 日本四条群庁 (JP)

(12) 公開特許公報(4)

(11) 你许出国公园番号

特開平10-153782

(43)公園日 平成10年(1998)6月9日

	505	510
	1/1337	1/1335
F.	G02F	
2000年	505	510
	1/1337	1/1335
(51) Int C.	G02F	

特強階級 右 間球項の数6 01 (全 4 頁)

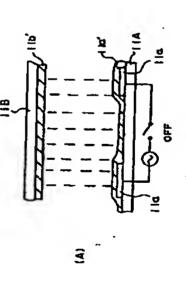
最終国に扱く			
(74) 代理人 护理士 伊東 忠彦	70个型人		
1号 富士道株式会社内			
神疾川県川崎市中原区上小田中4丁目1番			
子は 独長	(72) 発明者		
1号 加土西株式会社内		日本 (JP)	(33) 優先権主張国
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番		平8 (1996) 9 月30日	(32) 任护日
大旗 克文	(72) 死明名	砂瓜平8 —259872	(31) 医先指出斑母号
1中			
富士酒株式会社 神贫川県川崎市中原区上小田中 4丁目 1 番		特威平9—26889の分割 平成9年(1997) 9月30日	(62)分割の表示 (22)出耳目
(71) 出國人 000005223	丫四 用(14)	特取平 9-381165	(21) 出现新年

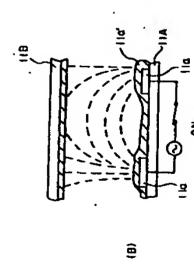
(54) [96明の名称] 被品放示数量

(57) [聚物]

「解決手段】 正額電母與方性を有する賠直配向モードの検品投示数値において、一方の基板上に液晶層の駆動 既外を発生させる第1および第2の電極を配設し、液晶投示数可数可以動物であいて、液晶層中に分子配向方向の現なる質域を形成する。また、液晶をルに解接して、位相整板を設ける。

正の時間等異方性を有する数点を使った本語的のVAを取る表現のVAを数据表示表現の影響を以明する図





【作許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を挟持する第1および第2の基板と、前配第1の基板の、前配液晶層に接する側とは反対側に配散された第1の偏光板と、前配第2の基板の、前配第2の基板の、前2次晶層に接する側とは反対側に配散された第2の偏光板とを備えた液晶表示装置において、

前配液品層は、外部電界が印加されていない状態において前配第1および第2の基板に対して略垂直な第1の配向方向に配向する液晶分子を含み、

前記第1の基板は、前配液晶分子の配向方向が前配第1の配向方向から前配第1および第2の基板に平行な第2の配向方向に向かって変化するように作用する電界を形成する第1および第2の電極を担換し、

2

前配液晶層中には、前配第1および第2の電極により前配電界を印加した場合、前配液晶分子の配向方向が、前配の第1の配向方向に向かって、第1の方向に変化する第1の配向領域と、前配液晶分子の配向方向が、前配第1の配向方向から前配第2の配向方向に向かって、第2の、前配第1の方向とは異なる方向に変化する、第2の配向領域とが含まれることを徐俊とする液晶表示装置。

【請求項2】 前配液晶分子は正の務配率異方性を有することを特徴とする請求項1配数の液晶表示装置。

【請求項3】 液晶層を挟持する第1および第2の基板と、前配第1の基板の、前配液晶層に接する側とは反対側に配股された第1の偏光板と、前配第2の基板の、前配液晶層に接する側とは反対側に配股された第2の偏光板とを備えた液晶表示装置において、

前配液晶層は、外部電界が印加されていない状態において で前配第1および第2の基板に対して略垂直な第1の配向方向に配向する液晶分子を含み、

30

前記第1の基板は、前記液晶分子の配向方向が前記第1の配向方向から前記第1および第2の基板に平行な第2の配向方向に向かって変化するように作用する電界を形成する第1および第2の電極を担持し、前記第1の基板と前記第1の偏光板との間の第1の隙間と、前記第2の基板と前配第2の偏光板との間の第1の隙間と、前記第2の基板と前配第2の偏光板との間の第2の隙間の少なくとも一方に、位相登板を設けたことを特徴とする液晶表示

【請求項4】 前配液晶分子は正の誘電率異方性を有することを特徴とする請求項3配線の液晶表示装置。

40

【請求項5】 液晶層を挟持する第1および第2の基板と、前配第1の基板の、前配液晶層に接する側とは反対側に配股された第1の偏光板と、前配第2の基板の、前配液晶層に接する側とは反対側に配股された第2の偏光板とを備えた液晶表示装置において、

前配液晶層は、外部電界が印加されていない状態において前配算1および第2の基板に対して略垂直な第1の配向方向に配向する液晶分子を含み、

存阻平10-153782

3

の配向方向から前配第1および第2の基板に平行な第2 の配向方向に向かって変化するように作用する電界を形成する第1および第2の電極を担持し、

前記液晶層中には、前配第1および第2の電極により前記電界を印加した場合、前配液晶分子の配向方向が、前配の第1の配向方向がら前配第2の配向方向に向かって、第1の方向に変化する第1の配向領域と、前配液晶分子の配向方向が、前配第1の配向方向から前配第2の。前配第1の方向とは異な配向方向に向かって、第2の、前配第1の方向とは異な

る方向に変化する、第2の配向関域とが含まれ、前記第1の基板と前記第1の偏光板との間の第1の設置と、前記第2の基板と前記第2の偏光板との間の第2の原形の少なくとも一方に、位相登板を散けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 前配液晶分子は正の防電率異方性を有することを特徴とする請求項5配数の液晶表示装置。

[0001]

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般に液晶投示装置に関し、特に正あるいは角の豚電率與方住を有する被晶を、液晶投示装置のパネル面に対して略強直方向に配向した、いわゆる V A モードで動作する液晶表示装置に関する。

20

[0002]

【従来の技術】被晶安示装置は、コンピュータをはじめとする様々な情報処理装置の安示装置として広く使われている。液晶接示装置は小型で消費電力が低いため、特に携帯用途の情報処理装置に使われることが多いが、い むゆるデスクトップ型等、固定型の情報処理装置についても応用が検討されている。

【0003】ところで、従来の液晶投示装置では、正の 務配率與方性を有するり型液晶を、相互に対向する液晶 投示装置の基板間に水平配向した、いわゆるTN(ツイ ストネマチック)モードのものが主として使われてき た。TNモードの液晶投示装置は、一方の基板に解接す る液晶分子の配向方向が、他方の基板に解接する被晶分 子の配向方向に対して90。ツイストしていることを特 極とする。

[0004] かかるTNモードの液晶投示装置では、すでに様々な液晶が開発され、安価な製造技術が確立しているが、高いコントラストを英現することが困難で、その結果、一般にかかるTNモードの液晶投示装置では、液晶パネルを構成する液晶分子に電界が印度動状態において自色を、また前配液晶分子に電界が印加される駆動状態において独色分子が液晶分子に電界が可力される。これは、従来のTNモード液晶投示装置の場合、非駆動状態において液晶分子が液晶パネルの面に平行に配向し、駆動状態において液晶分子の配向方向が液晶パネルに略曲面に変化するが、玻璃には、駆動状態において、水温分子は一方面の方向が液晶パネルに略曲面に変化するが、玻璃には、駆動状態においても液晶分子は水平配向を維

50

前記第1の基板は、前配液晶分子の配向方向が前配第1

Aモード液晶数

の誘電率異方性を有する液晶を使ったV

やし、かかる水平配向をした液晶分子が形成する複風が

通過してしまうためである。 仮にかかるTNモードの液

品数示数圏において、背景を用で数示しようとしても、

により、光が駆動状態においても被晶パネルをある程度

茲板近傍の被品分子が生じる被屈折の結果、背景の馬が 攻隊には完全な黒にならず、光が溢れたり着色したりし てしまうという問題が生じる。このような事情で、徐米 のTNモードの被品扱示装置では、白色を背景色として [0005] これに対し、正あるいは負の筋配率與方性 を有する被品層を、被品パネルを構成する一対の基板関 Aモードの液品表示技慣では、非駆動状態において液晶 分子が拈板固に対して略般直な配向を打するため、光は **液品層を、その偏光面をほとんど変化させることなく通**

に張田配向あるいは張田仮斜配向するように封入したV

り、非耶動状態においてほぼ完全な風色表示が可能であ

過し、その結果基板の上下に偏光板を配散することによ

ල

[0010]

および第2の基板と、前配第1の基板の、前配液晶層に 按する側とは反対側に配散された第1の偏光板と、前配 第2の基板の、前配液晶層に接する側とは反対側に配散 を、請求項1に配載したように、液晶層を挟持する第1 された第2の偏光板とを備えた液晶投示装置において、 上配の職題 【陳盟を解決するための手段】本発明は、

て前配第1および第2の基板に対して略垂直な第1の配 前配第1および は請求項2に記載したように、前記液晶分子は正の誘電 **表示装置において、前配液晶層は、外部電界が印加され** 前配液晶層は、外部電界が印加されていない状態におい 前配液晶分子の配向方向が前配第1の配向方向から前配 て変化するように作用する電界を形成する第1 および第 子の配向方向が、前配の第1の配向方向から前配第2の **領域と、前配液晶分子の配向方向が、前配第1の配向方** 第2の、前配第 **扱示装置により、または請求項3に記載したように、被** 1の偏光板と、前配第2の基板の、前配液晶層に接する 個とは反対側に配散された第2の偏光板とを備えた液晶 第1および第2の基板に平行な第2の配向方向に向かっ 配向方向に向かって、第1の方向に変化する第1の配向 **學異方性を有することを特徴とする請求項1配載の液晶** 品層を挟持する第1および第2の基板と、前配第1の基 板の、前配液晶層に接する側とは反対側に配設された第 第2の気極により前配電界を印加した場合、前配液晶分 1の方向とは異なる方向に変化する、第2の配向領域と が含まれることを特徴とする液晶接示装置により、また ていない状態において前配第1および第2の基板に対し 向方向に配向する液晶分子を含み、前配第1の基板は、 て略無直な第1の配向方向に配向する液晶分子を含み、 向から前配第2の配向方向に向かって、 2の電極を担換し、前配液晶層中には、 9 20 30

分子に駆動電界を印加した駆動状態では、液晶分子は液

ポアームの個光泊や回信される。 ただし、VAホード液 品投示数置の駆動状態においては、水平配向した液晶分

品スネグ中においてスネグ西に平行に配向し、入外する

イストを示す。このようにすることで、彼品図を通過す

る光の億光田が回転する。

【0008】VAサード自体は古くから知られており、 例えば負の時間専科力性を示す被品の物性についても、

子は、一方の茲板と他方の茲板の団において、90°ッ

ントラストを容易に攻攻することができる。また、彼品

TNモードの液晶投示数面では不可値な、非常に高いコ

る。 校留すると、かかるVAモードの液晶投示装置は、

すでに D. de Rossi 等が報告している (J. Appl. Phy

March 1978).

s. 49(3).

[0000]

角や性や電圧保持事等の表示品質が劣るとされ、専用化

に向けた真剣な研究・開発努力はあまりなされていなか

ティブマトリクス方式の被品パネルの契型は困難である

った。怜に、寝膜トランジスタ(TFT)を使ったアク

【0008】一方、VAモードの液晶投示装置では、従

と何じられたいた。

このようなデスクトップ型の被品投示装置は、大面積を 在し広体が高速であることの他に、帝に広い彼野角が得 られることが取水される。そこで、本発明は、上配の磔 因を解決した、新規で有用なVAモードの液晶投示装置

にデスクトップ型の投示装置への応用が考えられるが、

来のCRTに囚御するコントラストが得られるため、

Aモードの被品投示装置は、TNモードの被品投示装置 に比べてコントラスト比は優れていても、応答時間、抗

【発明が解決しようとする眼図】しかし、従来より、V

数置により、または請求項4に配斂したように、前配液 **水項3配做の液晶表示装置により、または請水項5に配** 形包界が印加されていない状態において前配第1 および の配向方向に向かって変化するように作用する電界を形 と前配第1の偏光板との間の第1の欧関と、前配第2の **基板と前配第2の偏光板との間の第2の隙間の少なくと** も一方に、位相登板を設けたことを砕徴とする液晶表示 做したように、液晶層を挟換する第1および第2の基板 と、前配第1の基板の、前配液晶層に接する側とは反対 倒に配散された第1の偏光板と、前配第2の基板の、前 板とを備えた液晶表示装置において、前配液晶層は、外 前配第1の基板は、前配液晶分子の配向方向が前配第1 前配第1の基板 品分子は正の誘電率異方性を有することを特徴とする請 **配液晶層に接する個とは反対側に配散された第2の偏光** 第2の基板に対して略垂直な第1の配向方向に配向する の配向方向から前配第1および第2の基板に平行な第2 成する第1および第2の電極を担待し; \$

向方向が前配第1の配向方向から前配第1および第2の かって、第1の方向に変化する第1の配向領域と、前配 2の配向方向に向かって、第2の、前配第1の方向とは 欧団の少なくとも一方に、位相差板を設けたことを特徴 基板に平行な第2の配向方向に向かって変化するように し、前配液晶層中には、前配第1および第2の電極によ が、前配の第1の配向方向から前配第2の配向方向に向 液晶分子の配向方向が、 前配第1の配向方向から前配第 と、前記第2の基板と前記第2の偏光板との間の第2の とする液晶投示装置により、または請求項6に記載した ように、前記液晶分子は正の誘電率異方性を有すること を特徴とする請求項5記載の液晶表示装置により、解決 作用する電界を形成する第1および第2の電極を担持 り前配電界を印加した場合、前配液晶分子の配向方向 記第1の基板と前記第1の偏光板との間の第1の隙間 異なる方向に変化する、第2の配向領域とが含まれ、 液晶分子を含み、前配第1の基板は、

置において、垂直配向した液晶圏の一の側にのみ第1お 示装置の視角特性が向上する。また、かかる同一基板上 に駆動電極を配設した構成の垂直配向モード液晶表示装 [作用] 本発明によれば、垂直配向モードの液晶装示装 向は前配第1の電極と第2の電極との間に形成される電 る液晶分子の配向方向が互いに逆の関係にある第1の配 向領域と第2の配向領域とが形成され、その結果液晶接 置において、前配第1あるいは第2の基板に隣接して位 相差板を配設することにより、視角特性を大きく向上さ よび第2の駆動電極を配散し、前記第1および第2の駆 動電極の間に駆動電圧を印加することにより、被晶接示 装置の駆動状態において前配液晶分子の配向方向が前配 **垂直配向状態から水平配向状態に向かって変化し、液晶** 表示装置の光透過率が変化する。その際、液晶分子の方 界に沿って変化するため、第1および第2の基板に対す せることができる。

ネルの下方には矢印13aで示した方向に吸収軸を有す 图12とより構成される液晶パネルを含み、前配液晶パ **る第1の偏光板(ポラライザ)13Aが、また上方には** 本発明による液晶表示装置の基本的構成を示す。図1を 参照するに、液晶表示装置10は相互に対向する一対の ガラス基板11A, 11Bと、その間に対入される液晶 【0011】以下、本発明の原理を説明する。図1は、 矢印3 b で示した方向に吸収軸を有する第2の偏光板 (アナライザ) 13日が配設される。

5

B間に電界を印加しない液晶パネルの非駆動状態におい 傍の液晶分子126は、基板11Bに対して略垂直に配 に対して略垂直に配向する。同様に、上側基板11B近 向する。換負すると、液晶表示装置10は、いわゆるV 【0012】液晶層12を構成する液晶は、正または負 下側基板11A近傍の液晶分子12aは基板11A の誘電率異方性を有する液晶であり、基板11A, 11

前配液晶分子の配

Ŧ

Aモードで動作する液晶扱示装置を構成する。

378

梅屋平10-15

のラピング方向から上方に、約89°の角度で倒いた方 方向にラピングされた第2の配向膜(図示せず)を下主 タは、液晶分子12gについては、かかる第1の配向膜 液晶分子 12 b については、かかる第2の配向膜のラビ イントする。すなわち、液晶圏12中において、液晶分 子は上下の基板11A, 11Bの間で45。のツイスト の長手方向から反時計回り方向に約22.5°オフセッ 何をポイントする。回核に、下囱勘板 1 1 Bは、その板 手方向から時計回り方向に約22.5° オフセットした ング方向から下方に、約89°の角度で倒いた方向をポ を上主面に担持し、掖晶分子の配向方向を示すダイレク Bはラビング方向が互いに45。の角度で対向するよう トした方向にラピングされた第1の割向数(図がせず) 角を形成する。ただし、図1に示すように基板11A, 面に担持し、液晶分子の配向方向をボすダイレクタは、 [0013] 図1の構成例では、下側基板11Aは、 11Bから液晶パネルを形成する際、基板11A, な向きに組み合わされる。

10

ルの下倒には、吸収輪138を有するポラライザ13A が配設され、下方から入射する光を吸収軸13aに直交 る方向に偏光させる。従って、ポラライザ13Aおよび **交するように配置されている場合、ポラライザ13Aで** 偏光した光が液晶パネルをそのまま偏光面の変化なしに 通過すると、かかる光はアナライザ13Bにより遮断さ アナライザ13Bが、吸収軸13a, 13bが互いに函 れ、彼晶パネルを通過した光を、吸収軸136に直交す 【0014】基板11Aおよび11Bよりなる液晶パネ する方向に偏光させる。同様に、液晶ペネルの上側に は、吸収軸13bを有するアナライザ13Bが配散さ

20

れ、黒数示が得られる。

30

25のように、基板面に対して略無直に配向し、その結 盤において理想的な黒教示を実現する。これに対し、駆 動状館では、液晶分子は基板面に略平行に傾斜し、液晶 パネルを通過する光はかかる傾斜した液晶分子により偏 **【0015】 基板13Aの外側および基板13Bのそれ** 液晶層12中の液晶分子は、液晶分子12mあるいは1 果液晶パネルを通過する光の偏光状態はほとんど変化し 光状態を変化させる。換賞すると、液晶投示装置10で ぞれの配向膜の内側には透明価値(図示せず)が形成さ ない。すなわち、前配液晶投示装置10では、非駆動状 れるが、電極に駆動電圧を印加しない非駆動状態では、 は、駆動状態において白穀ボが得られる。

収飾13g,13bの角度も,8を模々に発化させた場 合のコントラスト比を示す。ただし、角度も、りは、図 2 (B) の平面図に示すように定義され、コントラスト 比は、非駆動状態(駆動電圧OV)と5Vの駆動電圧を 印加した状態を比較したものである。図2(A)の例で [0016] 図2 (A) は、かかろ液晶投示装置10に ついて、ポラライザ13Aおよびアナライザ13Bの吸

30

20

[0009] 本発明のより具体的な目的は、特に視野角 およびコントラストについて最適化された、正または負

を提供することを概括的目的とする。

9

20 30 [0018] 図2 (A) を参照するに、液晶数示装置1 度もおよびのをそれぞれー45。および-135。に散 定しても得られるのは明らかである。この場合には、図 0のコントラスト比は、ポラライザ13Aおよびアナラ イザ13日が国女ニコル状態、すなわち吸収幅13aと 吸収軸136とが直交する状態において極大になり、命 コントラストが最大になることがわかる。かかる政交ニ **リア状態では、 亙のヘツイスト中心袋や粘着としたアナ** た、西袋な最大コントラストは、図2(B)において角 にゅ=45。、ずなわち図2(B)の0。-180。を 枯が回線に対応するツイスト中心線を抵牾としたポララ 1 におい 下吸反動 1 3 a の色的シイメト中心後に 立し なす角質が135。、また吸収値135の値配ツイスト イが取収権130のなか角度が45。の状態において、 ワイが取収値135のなす角度は135。になる。ま 中心機に対してなす角度が45。となる。

[0019] 図2 (A) よりわかるように、本発明によ 毎られない過格のツイストネタチック(TN)液由数示 る被品投示数置10においては、4,8のいずれの設定 この結果は、高々100粒度のコントラスト比しか 数置に対するVA被品扱示数置の優位性を示すものであ においても700を加えるコントラスト比が得られる

の過過年の政化を、彼品雇12にカイシアがを添加しな 置10の動作物性を説明する図である。 ただし、液晶お やった命令おより移位した命令にしてた、それかれ以終 【0020】図3 (A) ~ (D) は、図1の液晶投示数 よび偏光板は、先に説明したものを使っている。このう ち、図3 (A) は、被品扱示数庫10に印加されるQE (A) の包圧パルスに対応して生じる液晶数示装置10 パルスの故形を示す故形図であり、図3(B)は図3

に、カイラル材を添加しなかった場合には、液晶表示装 買10は、四加賀田パルスに対応した政質的に一定の高 は、被品層12の厚さdに対する比d/pが0.25に 扱示装置10では、TNモードの液晶投示装置で一般的 の結果は、液晶 ものについてのも ので、被晶分子のツイスト角は、先に説明したように4 5。 としたもる。 図示の倒では、 カイアル材のピッチャ **双少することがわかる。校官すると、VAモードの被**品 い光透過毎を示すが、液晶層12にカイラル材を添加し た協合には、被晶投示装置10の透過率は、時間と共に に使われているカイラル材の密加は、好ましくない勧的 なるように設定してある。図3 (B) よりわかるよう および破綻で示す。ただし、図3(B) セルの厚さ d を 3. 5 μ m に 数定した i 応仰特性の劣化をもたらす。

て、智的協過母特性の変化を示す。図3 (C) よりわか るように、図3 (A) の入力パルスに伴う動的遊過略格 れない。かかるツイスト角の制御は、基板11A, 11 性は、被晶分子のツイスト角によってはほとんど影響さ B上の分子配向膜のラピング方向を側御することにより 被晶分子のツイ スト角を0。~90。の範囲で変化させた場合につい 【0021】図3 (C) は、被晶セルの耳さもを3. umとした液晶扱示装置10において、 なされる。

【0022】図3 (D) は、液晶セルの厚さdを4.5 umから2. 5ヵmの簡囲で変化させた場合の動的激過 専特性の変化を示す。図3 (D) よりわかるように、図 、、箱のた内を強 近は増大することがわかる。 特に、セル厚dを2.5μ 3 (A) の入力パルスに伴う強弱率はセル軍 dが減少す るとともに紋少するが、応答滋度を示す指標、すなわち ON、またオフ郡 においては遊過率が飽和値から10%に下がるまでの時 m以下に設定すると、動色強過路停在曲線の立ち上がり **イン時においたは協過母が0%から包括値(超過母=1** 00%) の90%に強力なまたの時間1 間Tore が、セル厚が減少する粗減少し および立ち下がりが非常に衝破になる。

置において、液晶層12に魚の豚電率異方性を有する液 および分子配向膜11g,が、またガラス芸板11B上 10年1167が形 との間に液晶層 【0023】図4 (A), (B)は、図1の液晶投示装 品を使った協合の構成を示す。図4 (A), (B)を参 用するに、ガラス 芸板11A上には配極パターン118 には電極パターン115および分子配向 成され、分子配向膜11a'と11b' 12が挟符される。

\$

1 6 間に駆動電 に、仮の既眞母 印加されない非駆動状態を示すが、かかる非駆動状態で は、被品分子は、分子配向膜11a' および11b'の ーン118と風極パターン116との間には駆動電圧が 【0024】このうち、図4 (A) の状簡は、配値パタ - 無道に配向す 作用により、基板主面に対して安質的に **る。 次に、前記電極パターン11a, 1** 圧を印加すると、図4(B)に示すよう

異方性を有する液晶分子は駆動配界に対して略直交する 水平方向に配向する。

ો ,

梅田平10-15378

9

5]図5 (A), (B)は、図1のVAモード を有する被晶を使った協合の構成を示す。ただし、先に A上にのみ、一対の解接する配極パターン11aが形成 液晶表示装置において、液晶層12に正の誘電率異方性 配極パターンは基板11日上には形成されず、基板11 し、説明を省略する。図5(A),(B)の構成では、 **以明した部分に対応する部分には同一の参照符号を付**

2

液晶分子は分子配向膜の作用により、図4(A)と同様 図6は、図1の液晶表示装置10の視角特性をさらに改 (B) に示す駆動状態においては、前記一対の鼠極の間 **野するために、図1において、基板11A, 11Bおよ** 1の一方に、位相登補償フィルム14Aを挿入した構成 びその間に封入された彼晶層12よりなる液晶パネル1 [0026] 図5 (A) に示す非駆動状態においては、 に形成される電界に沿って、やはり路水平に配向する。 に、基板主面に対して略細面に配向しているが、図5 の液晶表示装置20を示す。

=ny -n1 =nx -n1; nx, ny, n1 はそれぞ リタゲーションフィルムの厚さ)を有し、それぞれ液晶 4 Aは、2 方向に負のリタデーションΔn・di (Δn れ屈折率楕円体の主軸x, y, z 方向の屈折率、d1 は パネル11とポラライザ13Aとの間に配設され、被晶 【0027】図6を参照するに、位相登補償フィルム1 パネル11を通過する光の複屈折を補償する。

イルム14AのリタデーションR'の大きさを模々に変 化させた協合について示す。ただし、図1~22におい 0。および270.0。はそれぞれの方位角を、また同 [0029] 図1~22のいずれの場合においても、液 【0028】図7~22は、かかる位相登補償フィルム 14Aを散けられた液晶表示装置20の視角特性を、フ 心円はパネル正面方向を0°として遡った視角を、20 て、円周方向の角度値0.0°,90.0°,180. 0.0°の視角を殺す。また、各等高級は、コントラ 。間隔で示す。徐って、図示では最外周の同心円が8 FECR#500. 0, 200. 0, 100. 0, 0. 0および10. 0の毎コントラスト級を投す。

30

を使った場合にも得られる。従って、図1~22の結果 晶隔12としては、例えばメルクジャパン社製のMJ9 また視角特性は0V/5Vの駆動電圧パルスを液晶パネ ルに臼加した場合のものである。しかし、同様の祝角特 性は、液晶層12として、正の駱毗率異方性を示す液晶 は、図4 (A), (B)に示す角の豚電率異方性を有す た図5(A), (B) に示す正の誘電率異方性を有する **液晶を使ったVAモード液晶表示装置に対しても、等し** る液晶を使ったVAモード液晶扱示装置に対しても、ま 41296年、負の誘電率異方性を有する液晶を使い、

9

[0030] 特に、図1~16においては、液晶パネル さらに被晶分子のツイスト角を45。、またプレチルト 角を89。とした。この場合、篏晶パネル11のリタデ リタデーションR'は108nmで、液晶パネルのリタ ーション位241nmに対する兄母K,/4n・4は 0. 45となるのに対し、図8の倒では、リタゲーショ 6となっている。さらに、図9の倒では、リタゲーショ ンR' は144nmで、前配比率R' / 4n・dは0. 11の被屈折4nを0.0804、セル厚4を3μm、 ーションAn・dは241nmとなる。図7の例では、

14の例では、リタデーションR, が270nmで前配 5に、図10の例では、リタデーションR、が198n mで前記比率R' / An・dが0.82に、図11の例 /An・dが0. 90に、図12の風では、リタゲーシ 97に、図13の例では、リタデーション合計値R'が 252nmで前配比率R' / An・dが1.05に、図 リタゲーショ では、リタデーションR、が216nmで前配比母R、 ョンR'が234nmで前配比母R'/4n・4が0. 比率R' / Δn·dが1. 12に、図15の例では、 タデーションR'が288nmで前配比率R'/4n ンR' は180ヵmで前的比略R' / 4 10. ンR, が324nmで世紀比母R, / n・dが1. さらに図16の倒では、 4になっている。 dが1.20に、

20

n・dが1近傍(0.97~1.05)の範囲で、特に [0031] 図7~16を参照するに、液晶表示装置2 0は、特に図11あるいは図12に示す、比毎R' / Δ ション値が液晶スネルのリタゲーション値に略等しい位 相**楚補償フィルム14Aを配設することにより、被晶**接 [0032]以上に説明した結果は、図6の構成におい 14Aとは別の位相楚補償フィルム14Bを配敷した場 ルム14Bの合計値となる。図17~22は、図6の構 14Bの合計リタデーションR'を、液晶パネル11の 優れた視角的性を示すことがわかる。検査すると、図7 合にも成立する。ただし、この場合、前配リターデショ **成において、位相整補償フィルム14Aおよび/または** 中の液晶層 1 2の厚さ d を変化させた場合の視角等性を ~16の結果は、被晶パネル11に隣接して、リタデー て、液晶パネル11の上方に、前配位相登補償フィルム ンR' は、位相登補償フィルム14Aと位相整補償フィ 示す。ただし、図11~22において、CR=10で数 リタデーション An・dに略一致させ、液晶パネル11 コントラスト比10が得られる視角を示 示装置20の視角体性が著しく改留されることを示す。 した毎泊銀は、

[0033] 図11~22よりわかるように、厚さdが dが82nm、あるいはそれ以下になると視角特性が明 らかに劣化し、また、厚さdが5um、従って被晶パネ 1 μ m、従って液晶パネル11のリタゲーションΔn・ ル11のリタゲーション 4n・ 4が 410 n m以上にな

30

6

œ

<u>~</u>

-153

このことから、図6の液 で、約410nm以下、より好ましくは400nm以下 品投示技賞20において、按品パネル11のリタゲーツ ロンは、数80nm以上、より好ましくは82nm以上 図4(A), (B)に示す角の間配母以方性液晶を使っ に数だするのが好ましいことがわかる。回彼な結婚は、 た被配扱形数限に対してのみならず、図5(A) ると数角や性が再び光化する。

(B) に示す正の間配中因方性被品を使った被品表示数 質に対しても、等しく適用される。 2

[0034] 図23~2814、液晶面12の厚さ4を模 4 に変化させた場合の、図8の液晶投示装置 20の正面 せながら恩庇した。図23~26よりわかるように、嵌 だし、遊過年は、印加島田を、0Vから6Vまで変化さ 方向への強適事を、三原色を構成するそれぞれの色(B G=袋、R=書)について示したものである。た と、6Vの服動包圧を印加しても、路過争は、いずれの **品種の厚き dが 1 μm (4 n・4 m 8 2 n m) 以下だ** 色においても非常に低い(図23)

に増大させると、村配三原色の各色共、街品投示装置祭 ように、前配液品層12の厚さdを4~5μmとした樹 [0035] これに対し、被品階の厚さdを1μm以上 暦母の協造母は大命へ協大し、命に図26, 27に示す 合には、駆動電圧パルスの大きさを約4Vに設定するこ とにより、R, G, Bの各色について、ほぼ回じ街過争 が策型される。

20

の協会には、R, G, Bの各色に対する強弱率が略等し **問題が生じる。しかし、攻際に量産される液晶表示装置** 図28に示すように6μmあるいはそれ以上に設定した は合、R、G、Bの各色について略等しい遊過母が符ら くなる駆動電圧の範囲が図26あるいは図27における れる原動電圧は、3Vよりやや低いあたりであるが、こ は、原動電圧のわずかな疫動で自殺示が絡色してしまう 【0036】一方、彼岛國 4の厚さをさらに増大させ、 よりも狭まってしまう。後回すると、図28の構成で において、鉄密な駆動電圧の倒御は困難である。

30

ゲーションは、約80ヵm以上、約400ヵm以下であ るのが好虫しい。回做な結論は、図4(A), (B)に いて、彼品曜12の厚さdは、1μm以上、6μm以下 であることが好ましい。これに伴い、彼品層12のリタ 数徴に対してのみならず、図5(A), (B)に示す正 【0037】このことからも、図6の被品投示装置にお 示**す女の政制の囚力性**被品を使ったVAモード液晶投示 の筋気の均力性液晶を使ったVAモード液晶投示装置に 対しても、年しく適用される。

40

いて、個角を+80 から-80 まで変化させた場合 [0038] 図29~33は、図6の液品投示装置にお 31) 鎮静投色米にプロットした図である。図29~ 3中、太安康は方位角が0。の場合を、超英敬は方位 し、図29~33は、観測された色質化を、CIE (1 に観閲される色変化を、各方位角について示す。ただ

角が45。の場合を、また破線は方位角が90。の場合

μm (Δn·d=246nm)とした場合には、色変化 液晶層12の 2の厚さdが3 はやや大きくなる。ただ、図30の協合には、色質化の のリタゲーショ 方位角のいず れが変化しても、観測される色の変化はわずかである。 ンAn・dを82nmとした場合、極角、 [0039] 生ず、図29を参照するに 厚さdを1μm、従って液晶パネル11 しかし、図30に示すように、液晶層1 方位角依存性はまだ観測されない。

る。さらに、図32に示すように液晶層12の厚さ dを た方位角が90°である場合と、0°あるいは45°で 5μm (Δn·d=410nm) に設定した場合、ある いは図33に示すように、厚さるを6 μm (Δn・d= 【0040】これに対し、液晶層12の厚さdを4um (An・d=328nm) とした図31の場合には、液 492nm) に散定した場合には、観測される色変化は 品扱示装置20の生じる色変化はさらに大きくなり、ま ある場合とで、異なった色変化が観測されるようにな **お常に大きくなる。**

してのみならず、図5 (A), (B) に示す正の時間率 【0041】図29~33の結果は、VAモードの液晶 (日) に示す角の 投示装置を、広視野角が要求されるフルカラー液晶投示 装置に適用する場合には、液晶層 1 2 のリタゲーション 4n·dを約300nm以下、例えば図28と29の中 間の280ヵm租度に設定するのが好ましいことを示し 移電率異方性液晶を使ったVAモード液晶要示装置に対 **異方性液晶を使った∨Aモード液晶殻示装置に対して** ている。回椒な結婚は、図4(A). も、毎しく適用される。

図6の液晶表 りわかるように、ツイスト角による視角特性の実質的な **示装置20において、液晶陽12の上面と下面との間で** 液晶分子が形成するツイスト角が、視角特性に与える影 図34~36よ 學を、液晶層 12の厚さ dを 3μmに設定して聞べた。 図34~36は、ぞれぞれツイスト角を0。,90。, 変化はほとんど見られない。同様な関係は、図4 【0042】さらに、本発明の発明者は、 180°とした場合の視角特性を示す。

(A), (B) に示す負の筋電率異方性液晶を使ったV (B) に示す正の誘電率異方性液晶を使ったVAキード Aモード液品投示装置に対しても、また図5(A), 液晶数示装置に対しても、等しく成立す

英酸では、液晶投示装置20を構成する液晶層12に対 6 (4n=0.082, 4ε=−4.6)を使い、偏光 6の液晶投示装置20が県投示モードにおいて示す透過 【0043】また、図6以降を参照して説明した以上の し、通常のTNモード液晶表示装置では一般的に行われ は、破品としてメルクジャパン社製液晶MX94129 板として日東電工のG1220DUを使った場合の、図 たいるカイラル杖の疫性は、一色行っていない。図37

で変化させた場合について示す。ただし、被晶隔12の 90°の方位角において極角を0°から80°ま **厚さdは3.5μmとした。この場合、液品層12が形** 成するリタデーションAn・dは287nmとなる。

より、無妻示モードにおける透過率を扱小化することが しても、また図5 (A), (B) に示す正の誘電率異方 タデーションに等しい287nm近傍に散定することに できる。同様な関係は、図4 (A), (B)に示す負の 務電率異方性液晶を使ったVAモード液晶表示装置に対 [0044] 図37よりわかるように、位相楚補償フィ 性液晶を使ったVAモード液晶投示装置に対しても、等 ルム14Aのリタデーション値R'を、被晶層12のリ しく成立する。

晶表示装置において、カイラル材の添加が視角特性に与 **現角特性に対するカイラル材の効果は顕著には現れない** が、図38 (B) に示す液晶分子が水平配向する駆動状 【0045】本発明の発明者は、さらに、VAモード被 駆動電圧を印加しない非駆動状態では液晶分子は図38 の状態では、液晶分子は、カイラル材により、液晶層の 厚さ方向に、カイラル材のカイラルピッチョおよび液晶 (A) に示すように、非駆動状態における液晶分子の配 も、駆動状態においては、カイラル材によるカイラルビ ッチの規制が存在しないため、液晶分子のツイストが不 均一になる。すなわち、図39(B)に示すように、液 晶分子のツイストは、上下基板にそれぞれ担持されてい る分子配向膜の近傍では生じるものの、液晶層 12の厚 これに対し、カイラル材を添加しない場合には、図39 圈の厚さdで決まる一様なツイスト角でツイストする。 える影響を検討した。VAモードの液晶表示装置では、 る、何らかの効果が現れると考えられる。図38 (B) (A) に類略的に示すように略垂直配向しているため、 臨では、カイラル材によるカイラルピッチの規制によ さ方向上中央部の領域 (図39 (B) 中の領域C) で は、液晶分子のツイストはほとんど生じない。

て、液晶層12の厚さdを3μmとし、さらに液晶分子 を添加してd/p比を0.25とした場合の視角特性を 示す。図40の視角特性は、同じ構成の液晶表示装置に おいてカイラル材を添加しなかった場合の視角特性を示 **す図35と比較すると、コントラスト比が10以上の倒** の被晶表示装置では、視角特性の点からも、カイラル材 【0046】図40は、図6の液晶投示装置20におい のツイスト角を90。とした場合について、カイラル村 **板が被少していることがわかる。すなわち、VAモード** を添加しないのが好ましいことが結論される。

ラル材を添加した場合を、また図41はカイラル材を添 **【0047】図41, 42は、同じく、液晶圏12の厚**

8

梅田中10-153782

加しなかった場合を示す。明らかに、カイラル材を抵加

た場合、図39 (B) に示すように、液晶投示装置の駆 の結論は、図4 (A), (B)に示す角の筋配母関方性 することにより、液晶投示装置の輝度が低下することが カイラル材を添加した場合、屠動状態 において図38 (B) に示すように、一様な液晶分子の ツイストが生じるのに対し、カイラル材を溶加しなから 慰状節において、被唱分子がツイストしない質模のが形 ル材を添加しないのが好ましいことが枯陥される。回袋 液晶を使ったVAモード液晶数示装置に対しても、また **成され、この質核Cでは、光アームは値光旧か茗母よく** 変化させるためであると考えられる。すなわち、VAモ ードの液晶扱示装置では、輝度特性の点からも、カイラ わかる。これは、 2

設定した場合を、図45はプレチルト角を80。に設定 した場合を、また図46はプレチルト角を15。に散定 。 に設定した場合を、図44はプレチルト角を85。に 【0048】本発明の発明省は、さらに、図6の被晶投 示装置20において、液晶分子のプレチルト角を変化さ せて、視角特性の変化を聞べた。その結果を図43~4 7に示す。ただし、図43はプレチルト角を89.99 した場合を示す。さらに、図47は、模型的なTNモー ド液晶表示装置の視角特性を示す。 20

図5 (A), (B) に示す正の誘電率異方性液晶を使っ た V A モード液晶 安示装置に対しても、毎しく適用され

少するにつれて祝野角も波少し、図46に示すプレチル ト角が75。の場合には、図47に示す模塑的なTNモ 一ド液晶扱示装置の視野角と同等になってしまう。この 上、より好ましくは89。以上に散定することが好まし が実質的に90°になっている図43の場合には最も広 い視野角が実現されているのに対し、プレチルト角が放 い。以上の結果は、図4 (A), (B) に示す負の**際包** も、また図5 (A), (B)に示す正の誘電學與方性被 【0049】図43~47を<table-row>照するに、プレチルト角 分子のプレチルト角を15。以上、好ましくは81。以 **率異方性液晶を使った∨Aモード液晶投示装置に対して** 晶を使ったVAモード液晶扱示装団に対しても、等しく ことから、VAモードの液晶投示装置においては、

[0000]

40

成立する。

Aと、同じくITO電極31b'および同様なラピング [奥施例1] 図48は、本発明の第1 奥施例による液晶 表示装置30の構成を示す断面図である。図48を参照 するに、1TOよりなる透明四極31g、およびラピン グ処理を行った配向膜31aを担待するガラス基板31 処理を行った配向膜316を担持するガラス基板31B とが、ポリマー球31Cをスペーサとして、配向膜31 a, 31bが相互に対向するような向きに合わせられ、 [発明の製植の形態]

30

さdを3μm、液晶分子のツイスト角を90°とした場 G, B各色の輝度特性を示す。 ただし、図41は、カイ 合の液晶表示装置20の、液晶パネル正面方向へのR,

ツーラ女(図示中)、 によりツークされ、 液晶 スネグが

50

また位相登補償フィルム33Aの下側に

*Bが配散され、

9

値フィルム33

は、ポラライザ34Aが、また位相差権

S.

称照 中10-15378

図2.1

年 るいは角の豚電車刷力性を有する被晶、倒えばメルクジ 田内臓310および316で回成された空間内に、正ち 4, Δ:=-4)を真空往入法により封入し、液品啜る 2を形成する。かかる構成では、液晶隔32の厚さ、す なわちセル厚dは、ポリケーのスペーサ鉄31Cの役に ナパン社製液品MJ941296 (Vn=0, 080 からに、世配被唱パネク中においた、 より決定される。 形成かれる。

01 * ネルの上下それぞれに位相登補償フィルム33A,33 [0051] さらに、このようにして形成された液晶パ

				MREGES ST	2 8 C		
	(m m)	e (B	Toff (ns)	E ST	HAMMERS 180	₽	, ,
\$33 \$25 \$25	1.75 7.60 8.00	4.0.7. 25.20	9.04 5.71 4.45	24 54	223	48 54 52 58 62 58	5,52

20 30 0において、彼品層32の厚さdを扱々に変化させた協 25° Cにおける評価格果を示す。ただし、扱1に 補償フィルム33A,33Bは省略してあるが、協光板 ゲーションを示す。また、被品階32にはカイラルがは 投1は、ツイスト角を45。に散危した液晶数形数暦3 は、配向膜310,316として日遊化学製の胎ជ配向 杖RN183を使い、質光板34A,34Bとして日収 また、扱1の被船投示数置では、図48に示した位相登 ョンやぶし、まれ柱的SK―1832AP/億光枝に在 の保護フィルムがある租政のリターゲーション植慣作用 を行う。例えば、前配G1220DU億光板に付留する **国する保護フィルムは大きさが約50nmの負のリター 保護フィルムは大きさが約44mmの角のリターゲーツ** K-1832AP7億光板を使った協合の枯果を示す。 合の、各々の液晶投示装置の動作特性および視角特性 電工製のG1220DU偏光板あるいは住友化学製の 一也弦拾していない。

るに伴って、コントラスト比10以上を与える祝角範囲 ただし、先にも説明したように、液晶層の [0053]投1を参照するに、被品層32の厚さはが **減少するに伴って立ち上がり時間Tonおよび立ち下がり** れることがわかる。また、白配被品屋の厚さるが紋少す 厚さが紋少すると輝度が低下するため、先に説明したよ うに、彼品雇32の厚さは、リタゲーション△n・dが 時間Tott が減少し、被品表示装置の応答速度が改替さ 約80~約400nmの範囲に枕虫ろように設定する必 が協大する。 取がわる。

[0054] 前配約44あるいは50nmの角のリタデ セゲートセルロース (TAC) よりなり、TACフィル ョンが小さいため、一般的なTNあるいはSTN液晶投 従来のTNあるいはSTN液品投示按値において、協光 ーションを在する値光板保護レイルムは、一般にトリア ムと称する。 かかるTACフィルムは岩柱にリタデーツ 示数置では、光学的特性がほとんど影響されないため、

0 n mの角のリ ーションR, ACフィルムは、面内に5~15nmの タデーションR、を有する。またリタデ ョンRを有し、また厚さ方向に38~5 板の保観フィルムとして広く使われてい

[0055]しかし、今回、本発明の発明者は、VAモ おせることによ R'の大きさは、フィルムの膜厚を変化 り変化させることができる。

ードの液晶投示装置では、このようなTACフィルムの るいはコントラ おらにかかる最 さらに向上させ TACフィルムは、嵌晶投示装置の光学特性を変化させ フィルムのリタ 、偏光板外側の 適化により、液晶玻示装置の視角特性を わずかのリタゲーションでも視角停性を メト式に影響が出るいと、 統のトFAO ることができることを見出した。ただし ゲーションの最適化が必要であること、 ることはない。

遅相軸が隣接する偏光板の吸収軸に直交するように配設 説明するように、本発明では、TACフィルムを、その フィルムの正のリタデーションを引いた値となる。従っ て、このようなTACフィルムを有する模類的な偏光板 モード液晶表示 が、降接する偏 光板の吸収軸に平行になるように配置されるが、後ほど するのが好ましいことが明らかになった。このような場 ンから、TAC 合、位相整補償フィルムの実効的なリタデーションは、 【0058】徐米のTNあるいはSTN 牧間では、TACフィルムはその遅柏槙 位相腔補償フィルムの正のリタゲーショ

ツョンは、TACフィルム2枚分のだけ増加する。この を、理論的な吸遊値よりも、被晶パネルの上下に配散さ を、その遅相軸が隣接する偏光板の吸収軸に平行に配数 ションを、理論 TACZINA する場合には、位相整補償フィルムの奥効的なリタデー 的な最適値に対してTACフィルム2枚分の正リタデー れた2枚のTACフィルムのリタデーションの分だけ、 タゲーション を使う場合は、位相登補償フィルムのリ ため、位柏笠補償フィルム巻のリタデー 子め大きくしておく必要がある。逆に、 40 20

6に示したような、ツイスト中心線を基準とした方位に 「図1あるい社図 形成される。すなわち、図48の液晶按示装置は、図6 の構成において、被晶パネル11とアナライザ13Bと た場合に相当す いる。典型的なT 正のリタデーシ Bの上側にはアナライザ34Bが、先に の間に第2の位相登補償フィルムを設け ននន 2 002

上の領域を白色で示すが、白色の領域は非常に広く、非 図49 (B) よりわかるように、かかる液晶表示装置で られる。図50 (A), (B)は、図48の液晶表示装 は、正面方向において2000近いコントラスト比か得 AC0)を位相差補償フィルム33A,33Bとして使 4 1 nmのリタデーション値∆n・dを有するため、偏 置において、市販の位相登補償フィルム(住友化学製A **った場合の視角特性を示す。ただし、液晶パネルは、2** 33Bの合計リタデーション値R'の大きさを、前配2 常に広い視角特性が得られていることがわかる。また、 光板34A,34Bおよび位相整補償フィルム33A, 41nmに近い218nmに散定している。

10)を与える領域は広くなり、液晶数示装置として湖* この場合 (A) の場合よりもさらに拡大し、またパネル正面方向 て、プレチルト角が15。以下になると、VAモード液 のコントラスト比も、図50 (B) に示すように400 0に避することがわかる。先に、図43~47に関単し 晶投示装置では、視角特性が従来のTNモード液晶扱示 な、液晶層32の上下に位相整補償フィルム34A,3 4日を有する構成では、プレチルト角が75。 において も、図51に示すように、コントラスト比10 (CR= **数4** 装置程度に劣化することを説明したが、図48のよう コントラスト比が10を越える視野角領域は、 [0059] 図50 (A) よりわかるように、

踊32の厚さが3um、ツイスト角が45。, プレチバ [実施例2] 次に、本発明の第2更施例による液晶投示 [0060] 本奥施例では、図48の構成を有する被晶 扱示装置において、液晶として、先のMJ941296 0.0813, Δε=-4.6)を使う。その他の構成 の代わりに同じメルク社製のMX95785 (An= ト角が75°の場合についてのものである。 *足できる視角特性が得られる。ただし、 被徴について説明する。 の例ではカイラル材は添加しておらず、また液晶には前 っている。ただし、図49 (A), (B)の結果は、偏 [0057] 図49 (A), (B) は、図48の構成の 液晶表示装置において、セル耳dを3μm、ツイスト角 配M] 9 4 1 2 9 6 を、偏光板にはG 1 2 2 0 D U を使 光板34A, 34Bが位相整補償フィルム33B, 34 を45。とした場合の視角特性を示す。ただし、図49 ションの分だけ予め小さへしておへ必要がある。 Bを兼用した場合についてのものである。

ることがわかる。これに対し、TNモードの液晶表示技 は図48の装置と同じであるため、装置の構成について 3μmとした場合の本実施例による液晶表示装置の立ち に、立ち上がり時間Towは、ツイスト角が0°の場合を の説明は省略する。図52は、被晶層32のセル厚dを り、液晶投示装置は非常に優れた立ち上がり特性を有す とした場合について示す。この例では、液晶層32中に 置では、立ち上がり時間ToMは一般に20m8以上であ 上がり特性を、ツイスト角を0。,45。および90。 カイラル材は添加していない。図52よりわかるよう 除き、印加電圧が4~8 Vの範囲で10ms前後であ 9 20 【0058】図49 (A) 中、コントラスト比が10以

は添加していない。図53よりわかるように、立ち下が り時間Torf は、いずれのツイスト角においても、5m 特性を有することがわかる。これに対し、TNモードの 【0061】図53は、セル軍4を同じく3μmとした な、ツイスト角な0。, 45。および90。とした協合 について示す。この例でも、液晶層32中にカイラル材 液晶表示装置では、立ち下がり時間Toff は一般に40 s前後であり、液晶表示装置は非常に優れた立ち下がり 場合の本実施例による液晶表示装置の立ち下がり特性 ms以上である。 30

[0062]

\$ a a3	
~g 222	
## 882 882	
は	
1-5 355	
232 × 233	
_\$ =88	TO THE PERSON NAMED IN
1	100
50 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52 52	
a a a a	

数路因のAnd=246nm

表2は、本実施例による液晶表示装置において、偏光板 現角範囲および11階調反転角度の変化を示す。11階 なる。このため、路間反転角度は、広い程好ましい。た 34Bおよび位相差補償フィルム33A, 33 Bが形成する負のリタデーションR、の合計値を変化さ せた場合の視角特性、特にコントラスト比10を与える り中間期を行った場合に、かかる中間調を構成する路調 **闕反転角度とは、液晶パネルの正面方向に11路鯛によ** このような路輌反転が生じると表示がつぶれて見にくく の輝度が互いに反転して見えるような極角方向を要す。 34A,

dは正で、246nmの位を有する。数2は、位相登補 が形成するリタデーションR'の合計値を被晶層32の リタデーションムn・dに近く散定することにより、9 **質フィルム33A,33日および偏光板34A,34B** 0°, -90°, 180°の方位角において、視野角が だし、本実施例では液晶層 3 2 のリタデーション 4 n 拡大することがわかる。

[0063]

[极3]

 Ξ

5

44 80 62 61 54 40 40 52 60 64 40 40 55 60	1010					如定	REPORT 5 T	O				
44 50 49 52 60 52	(,)	.	E 3	CR 2	Ç8	BV.	. •	- 3 - 3		E	~≌	ž
	م ن ة	33 4	388	623	828	323	66 8	33 5	ಜಜಪ	882	な説は	555

住) VAC香し、 の12000億光度 (R. 一路nm)

2 在しないことを示す。 ただし、数3の結果は、位相登補 投るは、本収施倒において、ツイスト角を変化させた場 3の樹果は、ツイスト角による視角俊存在は実質的に存 信フィルム33A,33日は散けず、偏光板34A,3 合の祝角特性および11階間反転角度の変化を示す。投 4 Bの位相位相信作用 (R' = 8 B n m) のみが存在す る場合についてのものである。

[坂篤例3] 図64は、本発明の第3英雄例による液晶 投示設置40の構成を示す。ただし、図54中、先に説 用した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略す 【0064】図54を参照するに、液晶投示装置40は 図48に説明した被品数示数置30と類似した構成を有 するが、図48の負リタゲーションを在するの位袖整補 **ルム(338) - は彼品ペネル31の出面に早行な光軸** 信フィルム33Bの代わりに、正のリタゲーションを有 か被品スネル31の近傍に、また女の位在位在位がイント る。位色整備質フィルム(338)1 は液晶パネル31 の中面に母母な光軸を有するのに対し、位相強補償フィ 十る年1の位相独相信フィルム(338)- と負のリタ B) 2 とを、前配正の位柏登福賃フィルム (33B) 1 ム (33B) 2 をその外側に配散する点で母なってい ゲーションを在する第2の位在松柱像フィルム(33 を有する.

がなす角度として危機される。その際、魚の位相登補賃 フィゲム (338) このリタゲーション付けだ的液晶 ベ 中心魯になした存在的在第セイケイ(33日)- の光魯 あり、虫れ図示した路過番は90。方位角方向について 【0065】図55は、図54の液晶投示装置40にお ョンや100nmとし、その光粒ならか絞々に殴化させ たいる。光智なのは、図の4に示したよかに、ツイスト ギナ31のJタゲーション∇n・dに発命しへ製炉した いて、被品層32の厚さdを3.5ヵm、ツイスト角を (岩型動物)の強適率を示す。ただし、図55において は、圧の位在協協領フィルム(338)」のリタドーツ 45°とした場合の、彼々な極角に対する肌投示状態 060005.

ても、光軸角 8 が約45°の協合に、肌扱示状態の透過 角砕性の向上を裏曳することができる。図55では、極 [0066] 図55を参照するに、いずれの極角におい **角が0。および20。の場合に、約135。の米額角に** おいても用投示状態の透過率が最小になるが、この場合 過母かめのゆる故角について最小化することにより、

は極角が40。以上において透過率が大きくなるため **卸ましい視角特性の改善はもたらされない。**

は90°としてある。図56を参照するに、正の位相差 ける強過學を、あらゆる極角について最小化することが 【0067】図56は、図54の液晶投示装置40にお ションを変化させた協合の馬扱示状態の通過率を様々な **馬安示状態にお** 植角について示す。ただし、図58の場合にも、方位角 いて、正の位括整揺住フィルム(33B)」のリタデー 補償フィルム(33B)」のリタゲーション値を20~ できる。この場合、遊過率は0.002を下回る。 60nmの範囲に設定することにより、

イスト角を45°、液晶層32の厚きを3μmとしてい 【0068】図57は、図54の液晶投示装置40の視 角や性を示す。 ただし、図51の特性では、正の位相差 **益極フィルム(33B)・のリタゲーションRを25m** 液晶分子のツ る。図57よりわかるように、正および負の位相整補償 、非常に広い視 のリタゲーシ m、 魚の位相塑植位フィルム (33B) 2 ョンR, を240ヵmとしている。また フィルムを組み合わせて使うことにより 野角が得られる。

20

¥ フィルムを、瓜序を逆転して配散した場合、液晶表示装 0 において正お 【0069】これに対し、同じ正および角の位相整補償 **茹しく**较まった の外側に配数 ルム (33B) よび負の位相登補償フィルムを組み合わせる場合、 位置関係が国野で、魚の位相強抽償フィ しまう。このことから、液晶扱示装置4 2 を正の位相 **独相値位フィルム** (33B) 個40の挺角特性は、図58のように、 する必要があることがわかる。

30

40において、位相整補償フィルムを省略した場合の視 【0010】さらに、図59は、図54の液晶数示装置 视角特性は、 角物性を示す。図59よりわかるように、 いの協合学杯に狭計ったします。

にも、負のリタデーションを有する別の角の位相整補償 [央施例4] 図60は、さらに図54の液晶投示装置4 0において、下回億光板34Aと液晶パネル31との間 フィルム (33A) 2 を配散した構成の液晶表示装置 0 を示す。

4

ション値を抵配 場合における、黒投示状態の透過率を、前配正の位相登 液晶 パネル 31の リタゲーション値に略等しく 数定した 前配位相整補價 **補償フィルム(33B)・のリタゲーション値の関数と** [0071] 図61は、前配液晶投示装置40におい て、世記別の句の位在始補償フィルムと フィルム (33B) 1 の合計のリタゲー

(33B) - のリタゲーションが50~60mmの結開 にある場合に最小になる。すなわち、かかる位相登補償 フィルム(33B)」が有効であるためには、位相控補 [0072] 図61よりわかるように、かかる構成によ り、黒投示状態における透過率は、位相控補償フィルム **愾フィルム(33B)1 のリタゲーション値を約100** nm以下に散定する必要がある。

[0073] 図62は、図60の液晶表示装置50にお (33B) 1, (33A) 1 のリタデーション値R, を **いて、前配位相差補償フィルム (33B) 1 のリタデー** ション値を30mmに固定し、負の位相整補償フィルム 変化させた場合の黒表示状態における透過率を示す。た だし、先の場合と同様に、透過率は90。 方位角方向へ のもので、極角の値を様々に変化させている。

2

R'は、位相整補償フィルム(32B)1のみを使う場 負のリタデーションR'の値が約250nmの場合であ ・dの値よりも多少小さい。先にも説明したように、正 ョン値は、液晶圏32のリタデーション値 An・dと等 せよ、負の位相差補償フィルムの合計リタデーション値 [0014] 図62よりわかるように、強過率が最小と なろのは、位相楚補償フィルム(33B)1 が形成する るが、この最適値は、液晶層32のリタデーション Δ n は、位相差補償フィルム(33B)」の吸適リタデーシ B) 1, (33A) 1 に加えて正の位相強補償フィルム (33B) - を使う場合、負の位相整補償フィルム (3 3B) 2 の最適値は、液晶層32のリタゲーション低 0 n・dよりも多少小さく設定する必要がある。いずれに 合でも、またさらに別の角の位相登補償フィルムを使う 場合でも、液晶層32のリタゲーション値∆n・dの2 の位相整補償フィルム(33B)1を設けない場合に しい。すなわち、前配負の位相整補債フィルム(33 倍以下に散定する必要がある。

角特性を示す。負の位相整補償フィルムだけを使った場 【0015】図63は、図60の液晶表示装置50の視 と、コントラスト比が10以上の領域の面積が拡大して 合の対応する視角特性を示す図19の結果と比較する いることがわかる。

[実拡例5] 図64は、本発明の第5実施例による液晶 段示装置50,の構成を示す。ただし、図64中先に脱 明した部分には対応する参照符号を付し、説明を省略す

40

A)iを配散してなり、図65に示す優れた視野角特性 は、前配液晶パネル31と前配負の位相整補償フィルム (334) 1 との間に、正の位相強補償フィルム (33 [0076] 図64を参照するに、液晶投示装置50,

[東施例6] 図66は、本発明の第6奥施例による液晶 投示装置60の構成を示す。ただし、図66中先に説明 した部分には対応する参照符号を付し、説明を省略す

(12)

本政筋例において [0077] 図66を参照するに、

你阻坏10-15378

フィルム (33B) 2 とを散ける代わりに、 年一の2幅 B' は光学的2軸性を有し、x, y, zの各方向への屈 折母nx, ny, nz について, nx >ny >nz ある 正の位相強補償フィルム(33B)1 と角の位相強補償 性位相笠補償フィルム33日,を被晶パネル31と偏光 は、先に説明した液晶表示装置50,50′において、 いはny >nx >nzが成立する。かかる2軸性位相競 板34Bとの間に抑入する。位相楚補償フィルム33 補償フィルムは公知であり、例えば特別昭59-18 325に配載されているものを使ってもよい。

|nx -ny |・dにより与えられ、また液晶パネル3 個内のリタゲーション値を120nm以下、厚さ方向の は、その面内連相軸が偏光板34Bの吸収軸に略平行に なるように配散される。面内避相軸は、nx >ny >n リタデーションを被晶層 3 2のリタデーションΔn・d に毎しく散定することにより、最適な結果が得られる。 ただし、図66の倒では、位柏楚補償フィルム33B゚ 【0078】かかる2軸性位相控補償フィルム33B^{*} ny)/2-nz)・dで与えられる。本製箔倒では、 が形成するリタデーションは、面内方向について式R 2 の関係が成立する場合には×軸に、またny >nx = (nx +nz が成立する場合にはy軸に一致する。 2に垂直な方向 (厚さ方向) に式R'

20

いて、前配2軸性位相整補償フィルム33B′の面内避 おける透過母を示す。図67よりわかるように、2軸性 位相整フィルム33B,は、前配面内遅相輪nxの方位 るように配設することにより、無投示モードにおける透 過率を扱小にすることができる。特に、前配方位角8を 約45。に設定することにより、80。~0。までの全 【0079】図67は、図66の液晶投示装價60にお 柏軸nx の方位角を変化させた場合の、肌投示モードに 角 8 が約 4 5。または 1 3 5。、すなわち隣接する偏光 板34Bの吸収軸に直交するようにまたは平行に延在す ての箱囲の極角にわたり、無我示モードにおける透過中 を0.2%以下に抑止することができる。

30

【0080】図68は、図66の液晶投示装置60にお m以下、好ましくは20~60nmの範囲、厚き方向の を生じる。上記の結果を一般化すると、図66の彼晶サ **示数置60において、面内リタゲーションRを120n** いて、前記2軸性位相登補償フィルム33B,の厚さを ころで遊過母は最小になるが、前配2軸性位相強フィル リタデーションR'を液晶層32のリタデーションAn ・dの2倍以下に敷定することにより、県投示モードに す。図68よりわかるように、厚さが約130μmのと この厚さにおいては、面内で39nm、 変化させた場合の、肌表示モードにおける透過率を示 厚さ方向に240nmのJタゲーションRあるいはR おける遊過學を扱小化することができる。 4338, は,

【0081】図69は、図68の液晶投示装置60の視

30

名や住を示す。ただし図69において、nx = 1.502, ny = 1.5017, nz = 1.5, d=120nmとしている。 dは被品届32の厚さである。図69よりわかるように、被品数示数隔60は疲れた視角徐柱を示す。 上記2億性位拍撥フィルムとしては、ポリカーボネートを2億指伸した位拍撥フィルム(図えば住友化学類のVACフィルム)や、値光板の保護フィルムとしているTACフィルム)や、値光板の保護フィルムとしているTACフィルム移を使うことができる。

[現版例7] 図70は、本部用の総7政協例による被品政庁被信息、本部での第20の存成を示す。ただし、図70中先に説明した部分には同一の参照符号を行い、説明を治路する。 [0082] 図70を参照するに、本政協図では、在記位も独議をフィルム33B。の他に、被告が未少31とポラフィザ34Aとの間にも光学的20位在位益を指してルム33B。かに、またフィルム33A。の過程を対し、またフィルム33A。の過程を対し、またフィルム33A。の過程を対し、またフィルム33A。の過程を対し、またフィルム33A。の過程を対して、またフィルム33A。の過程を対し、またフィルム33A。の過程を対し、またフィルム33A。の過程を対して、またフィルム33A。の過程を対して、またフィルム33A。の過程を対して、またフィルム33A。の過程を対して、またフィルム33A。の過程を対して、またフィルム33A。の過程を対して近の数するように配数する。

[0083] 図71は、被品投示装置70の視角等性を示す。図71よりわかるように、被品投示装置70は優れた現角や性を与える。

20

【英語図8】図72は、本発明の第8 英語例による液品 投示数置80の様成を示す。ただし、図72中先に説明 した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。 図72を参照するに、彼品投示数置80は、図54の筱 函投示数價40において、位相整補償フィルム(33 B)2を搭配したものになっている。

「0084」図73は、妆品投示技順80の母投示中下における過過母を、正の位出資価値フィルム (33 B) - 存回指させながら、すなわちフィルム (33B) - のn. 種の方位角を変化させながら来めたものである。図73よりわかるように、母投示モードにおける複唱パネルの強適母は、n.がツイスト中心軸に対して約4.6。あるいは約135。の位値関係にある場合に及小になる。このうち、やに45。の方位角においては00~80。の範囲の会ての極角に対して適適率が吸水となるため、最も好ましい。 [0085] 図74は、液晶投示液質80の建投示モードにおける流過母を、世紀氏の位面的推復フィルム (33B)・の厚きの配数として示す。図74を毎底するに、毎品投示数質80のほ標示モードにおける遊過母は、前記位結結種フィルム (33B)・が140~150μmの質をひとをに吸小になることがわかる。位相は、質さが140~150μmの結合、140~160μmの位面は重複に入る。すなわち、液晶投示数質80において正の位色色質を含えんと(33B)・の場合のもおいて正の位色質値をフィルム(33B)・の画内リタデーションは300mm以内であるのが発生しい。

[0086] 図75は、図73,74に従って最適化された被品数が装置80の視角や性を示す。図75よりわかるように、液晶数示装置80の視角や性は、図59に示す位相登補償フィルムを設けない場合にくらべると考しく向上している。

[契施例9] 図16は、本発明の第9英施例による被晶数示数型90の構成を示す。

[0087] 図76を参照するに、液晶表示装置90

は、前配液晶要示数置80に、図64の液晶表示数置50, に示した正の位相登補償フィルム (33A) 1 を追加した構成を有する。ただし、位相整補償フィルム (3B) 1 は、固内遅相軸nxが隣接するアナライザ34Aの吸収軸に直交するように、また位相整補償フィルム(33A) 1 は、固内遅相軸nxが隣接するボラライザ34Aの吸収軸に直交するように配散されている。

9

【0088】図77は、液晶投示装置90の視角特性を示す。図77を参照するに、液晶表示装置90の視角特性は、図59に示す位相強補償フィルムを設けなかった場合の視角特性と比較すると、大きく改善されている。 [契施例10] 図78は、本発明の第10英施例による被晶投示装置100の構成を示す。

【0089】図78を参照するに、液晶投示装置100は先に説明した液晶投示装置90と同様な構成を有するが、位相登組賃フィルム(33B)1を、固内遅相軸nが、保存投するアナライザ34Bの吸収軸と45。の角度をなすように、また位相整補償フィルム(33A)4を、 面内違指軸n、が露接するボライザ34Aの吸

A.C. よった、そんはたむ無似ノイバカ(3.3.A.)・を、面内連右軸nx が解接するボラライザ3.4.Aの吸収軸2.4.5。の角度をなるように配散した点が異なって、

30

【0090】図79は、液晶数示装置100の視角や性を、位相控補値フィルム (33A)1, (33B)1のリタデーション値Rをそれぞれ75nmとした場合について示す。図79よりわかるように、液晶表示装置100の視角や性は、図59に示す位相整補償フィルムを設けなかった場合の視角や性を比較すると改善はされているものの、他の実施例のものに比べると多少劣ってい

[契施例11] 図80は、本発明の第11契施例によるアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置110の構成を示す。

40

[0091] 本奥施例においては、図80の構成において、ガラス基板31Aまたは31B上に、液晶パネル中に回成された回発に対応して複数の透明回発電極 (31 a') Pixel と、これを駆動するTFT (31 a') rrr とが形成される。すなわち、前配透明回装電極 (31 a') Pixel とTFT (31 a') rrr とは、図48の電極31 a' あるいは31 b' に対応する。また、前配基板31 Aまたは31B上には、マトリクス配列されたTFTに駆動信号を供給するデータパスDATAとこれを活性化するアドレスパスADDRとが延在する。

[0092] 図81は、被品表示装置110の現角特性を、液晶としてメルクジャパン社M 195785を使い、液晶層の厚さを3unとした場合について示す。この場合、液晶分子のツイスト角は45。、液晶層32のリタデーションムn・dは241nmとしてあり、分子配向膜31a,31b(図48参照)として日産化学性配向膜31a,31b(図48参照)として日産化学性RN783を使っている。図61よりわかるように、非常に広い視角範囲を有するアクティブマトリクス駆動液晶表示装置が得られる。

[実施例12]以上に説明した各実施例においては、図82(A)~(C)に示すように、各々の国報で液晶の分子配向が一様な、いわゆる単一ドメイン分子配向構成を使っていた。ただし、図82(A)は液晶表示装置の一面紫分の領域の平面図、図82(B)は、図82

(A) 中の級A - Bに沿った断面図、図82 (C) は図82 (B) の液晶表示装置に二つの異なった方向から入射光XおよびYを入射させた場合の構成を示し、図中先に説明した部分には同一の参照符号を付してある。また、図82 (A) において、実線の矢印は、上側基板31Bに指換された分子配向膜31bのラピング方向を、また点線の矢印は、下側基板31Aに担待された分子配向膜31bのラピング方向と分子配向膜31aのラピング方向とはなったング方向と分子配向膜31aのラピング方向とはないの角度で変差するが、液晶分子のツイスト角を45。に設定する場合には、前配角度 a は45。の角度に設めまる

20

[0093] 図82(C)よりわかるように、このような単一ドメイン分子配向構成を有する液晶投示装置においては、その駆動状態において、入射光Xの方向から見た分子配向とが異なるため、実質的な視角や性の低下が避けられない。これら対し、図83(A)~(C)は本発明の第12 実施例による液晶表示装置120の構成を示す。ただし、先に就明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略す

30

[0094] 図83 (A) ~ (C) の構成では、図83 (B) に示すように、各々の画案において、紫外模改質分子配向膜31a, 31b,を、それぞれ分子配向膜31a,31a,数改置分子配向膜は、例えば分子配向膜31a,31bのラピングの後、別の分子配向膜をその上に堆積し、これに紫外線を照射して分子配向膜をその上に推積し、これに紫外線を照射して分子配向を変化させた後、各画案においてその一部だけを残すようにパターニングすることにより形成すればよい。

40

[0095] その際、図83(B)の断面図に示すように、図83(A)の平面図の紙面下側の領域に前記改質分子配向膜31a,を形成し、また紙面上側の領域に前配改質分子配向膜31b,を形成することにより、図83(C)に示すように入射光XおよびYを異なった方向から入射させた場合に、前配いずれの方向においても光

梅宮平10-1537

が感受する液晶分子配向が、液晶表示装置の駆動状態において同等になり、液晶表示装置の視角特性がさらに改善させる。

【0096】図84(A)~(C) は本製簡例の一般形倒を示す。図84(A)を参照するに、本製簡例の一般形式に、銀面上個の領域と紙面下個の領域においてラピング方向を変化させてあり、その結果図84(B)の階面図に示すように、分子配向が各回辞中において右回領域と左回領域(図84(A)の上回領域と下回領域に対応)で異なる。その結果、図84(C)に示すように、入針光XおよびYを二つの異なった方向から入針させた場合、それそれの方向において液晶分子の配向は図83(C)の場合と同様に等値になり、液晶数示数層の複角条性が向上する。

10

【0097】図85は、図84の構成の液晶嵌示数値において、角度a1, a2をいずれも45。、液晶圖32の厚さdを3umとした場合の複角物性を示す。ただし、液晶表示数値は図85において、液晶層32として前配メルクジャパン社のMJ95785を使い、カイラル村は添加していない。すなわち、液晶層32は、この材は添加していない。すなわち、液晶層32は、この材は添加していない。すなわち、液晶層32は、このサイボが加していない。すなわち、液晶層32は、この材は添加していない。すなわち、液晶層32は、この様は溶加していない。すなわち、液晶層32は、20位極整備で1ルイルム(33A)1、(33A)1の合計リタデーション値Rが25nm、角の位袖整補償フィルム(33A)1、33A)1。の合計リタデーション値Rが25nm、角の位袖整補償フィルム(33A)2、の合計リタデーション値Rが25nm、角の位袖整補償フィルム(33A)2、の合計リタデーション値Rが25nm、角の位袖整補償フィルム(33A)2、の合計リタデーション値R・が160nmになるように設けている。

【0098】図85を参照するに、液晶投示装置をこのように構成することにより、コントラスト比が10を下回る領域は非常に限定されており、非常にすぐれた視角特性が得られることがわかる。図86は、同じ構成の液晶表示装置の視角特性のシミュレーションの結果であるが、これによれば、液晶投示装置は各部材の设適化により、さらに優れた視角特性を契曳可能であることがわか

[0099] 図87は、前配第1~第12の各裏施倒で配載した液晶表示装置を使って構成した直視型液晶投示数形数形式 300分の構成を示す。図87を参照するに、直視型液晶表示装置130は、前配液晶表示装置10~120のいずれであってもよいVAモード液晶表示装置101と、その背後に配散された面光流103とより構成されるが、前配面光流103から放射されるバックライトを光学的に変調する。一方、面光流103は、蛍光管等の線光流を含む光流部103と、前配線光流から放射された光を拡散させ、前配液晶表示装置101の全面を、2次元的に照明する光拡散部104とよりなる。

を、2次元的に照明する光虹散部104とよりなる。 【0100】先に各奥施例で説明した本発明によるVAモード液晶投示装置は、ゆに広い視角や性を与えるため、図87に示したような構成の直視型液晶投示装置に

20

[0101]また、本部囲では図54,60岁をいは64の役割をにおいて、120nm以下のリタゲーションを本する復国がフィルムを位指的抽痕フィルム(33A)1めた復国がフィルムを位指的抽痕フィルム(33A)1めるいは(33B)1として使うが、結果にのような復国がが非常に小さい位指数抽貨フィルムを存取することが困難であった。これに対し、本路里の発明をは、ノルボルネン構造を出資中に有する種語が、ほとんど光学的に存力的であることに着目し、かかるノルボルギン世間を使って前記最適な位指設描貨フィルム(33A)1、(33B)1を右型することに成功した。[投稿図13]図88は、本路明の第13段指図による被品表示は図140の構成を示す。ただし、図88中、光に設明した部分には図一の参照符号を付し、説明を治

【0102】図88を御展するに、液晶数形数間140は、図54の毎串数形数層40と題のした核成を在するが、リターゲーションRIを有する位在部種値とイルム(33B)1の単位を 10mm)とがゲーションR2を 14を位在数値値フィルム(33B)2の単位を 28 のは、液晶数形数面140の、現数形式の凝過母工 5、位色路性値に、位色部性値に、位色部性値に、位色部性値に、位色部性値に、位色部性値に、位色部性値に、130mmに数にし、位色部性値に、133B)1のリタゲーションR2を150mmに数にし、位色部性値には33B)1のリタゲーションR2を150mmに数にし、位色部性値には発音にも150mmに数にし、位色部性値にはあるにも150mmに数にし、位色部性値にはあるにあったがす。

位相腔補償フィルム(33B): および負の位相整補償

30

[0103] 図89を存民するに、協過者でもは、リタケーションR: とR: の名が白団液品面32のリタゲーションA・4に馬棒しくなった場合に吸小になることがわかる。図90は、図89の液晶投示被画140において、位右数値値フィルム(33B): (33B): (2)位を、図91(A), (B), 92(A), (B)に示すように接々に凝化された場合における、甘門県投示雑過時でもの適合資本を示す。

【0104】図90を参照するに、哲記強過率Tもの極角後存在、すなわち被品投示数置140の税角を住は、図91(B) あるいは図92(D) に示す、被品届32に近い個の位相整結復フィルム(33B)・の過指値が、前配被品屬32に対して哲配位相登結復フィルム(33B)・の過指をが、前配被品屬32に対して哲配位相登結復フィルム(33B)・と同じ個に配設された値光板34Bの吸収額に対して直交する構成において、大きく改善されるこ

とがわかる。一方、図92 (C)の構成では、前配透過率Tbの極角依存性は、位相登補償フィルムを設けなかった場合よりも悪化している。

【0105】図93(A)は、液晶投示装置140の視角や性を、図93(B)に示す位相登補償フィルムを設けない構成の液晶投示装置の視角特性と比較して示す。ただし、図93(A), (B)において、解擬部はコントラスト比が1以下の領域を示す。図93(A),

(B)を比較するに、液晶表示装置140は、位相強補償フィルムを設けない構成の液晶表示装置に対して優れた現角特性を有することがわかる。

【0106】図93(A)の特性は、液晶層32に負の酵電中型力性を有する液晶を使った場合にも、正の酵電や異方性を有する液晶を使った場合にも、正の酵電や異方性を有する液晶を使った場合にも、同様に得られ

[安施例14] 図94は、本発明の第14実施例による被品投示装置150の構成を示す。ただし、図94中、先に戦明した部分には同一の参照符号を付し、戦明を省略する。

20 [0107] 図94を参照するに、液晶表示装置150 は、液晶層32としてp型液晶分子32aよりなるp型 液晶を使い、ガラス基板31Aおよび31B上に形成された配極31a,および31b,に印加した配圧により、液晶分子のチルト角を削御する。その際、ガラス基板31Aおよびその上の電極を覆うように形成された分子配向酸(図示せず)との相互作用により、前配p液晶分子32aは、非駆動状態において、寒質的に垂直に配向する。さらに、図94の構成では、上面ガラス基板31B上に、図54の構成と同様な、正の フィルム (33B) 2 が配散される。 【0108】 図95は、図94の液晶表示装置150の 視角特性を示す。ただし、図95の特性は、液晶層32 として、メルク社製の正の誘電率異方性の液晶2L1ー 4792を使い、位相整補償フィルム (33B) 1 のリ タデーションRを25nm、位相整補償フィルム (33 B) 2 のリタデーションR'を240nmとした場合に ついてのものである。また、図95中、分子配向膜としては、日本合成ゴム製のJALS204を使い、液晶層32の厚さは3.5μmに設定している。

40 32の厚さは3.5 μmに設定している。 【0109】因95を参照するに、液晶接示磁型150 の視角特性は、先の実施倒で説明したのと同様な、すな わち倒えば図65の視角特性と間様なパターンを有して いることがわかる。同様な優れた視角特性パターンは、 図5 (A), (B)の液晶接示数値においても得られ る。また、図5 (A), (B), あるいは図94の液晶 投示装値を、図80に示すアクティブマトリクス構成に 変形することは容易である。この場合にも、同様な優れ た視野角パターンが強られる。 [0110]以上、本発明を好ましい政施例について脱

30

明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものではなく、特許酵来の範囲に記載した要旨内において様々な変形あるいは変更が可能である。

[0111]

[発明の効果] 請求項1~6記載の本発明の特徴によれ ば、垂直配向モードの液晶表示装置において、垂直配向 した液晶層の一の側にのみ第1 および第2の駆動電極を 配散し、前配第1および第2の駆動電極の間に駆動電圧 を印加することにより、液晶表示装置の駆動状態におい て前配液晶分子の配向方向が前配垂直配向状態から水平 配向状態に向かって変化し、液晶表示装置の光透過率が め、第1および第2の基板に対する液晶分子の配向方向 が互いに逆の関係にある第1の配向領域と第2の配向領 域とが形成され、その結果液晶表示装置の視角特性が向 変化する。その際、液晶分子の方向は前配第1の電極と 上する。また、かかる同一基板上に駆動電極を配設した 第2の電極との間に形成される電界に沿って変化するた 構成の垂直配向モード液晶表示装置において、前記第1 あるいは第2の基板に隣接して位相登板を配散すること により、视角特性を大きく向上させることができる。 [図面の簡単な説明]

【図1】本発明による液晶表示装置の基本的構成を説明する図である。

【図2】図1の液晶表示装置のコントラスト比と、液晶パネルに対するポラライザ,アナライザの方位との関係を説明する図である。

[図3] 図1の液晶表示装置の動的特性を示す図であ

[図4] 角の酢電率異方性を有する液晶を使った本発明のVAモード液晶表示装置の動作を説明する図である。 [図5] 正の酢電率異方性を有する液晶を使った本発明のVAモード液晶接示装置の動作を説明する図である。 [図6] 図1の液晶接示装置において、さらに位相差補償板を設けた構成を示す図である。

【図7】図6の液晶接示装置において、液晶パネルのリターデーション値に対する位相差補償板の合計リターデーション値の比の値を0.45とした場合の視角等性を示す図りまえ。

示す図である。 【図8】図6の液晶表示装置において、液晶パネルのリターゲーション値に対する位相差補償板の合計リターデーション値の比の値を0.6とした場合の視角特性を示す図である。

\$

【図9】図6の液晶表示装置において、液晶パネルのリターデーション位に対する位相登補償板の合計リターデーション値の比の値を0.75とした場合の視角特性を示す図である。

【図10】図6の液晶投示装置において、液晶パネルのリターデーション値に対する位相差補償板の合計リターデーション値の比の値を0.82とした場合の複角特性

(9)

称医P10-15378

【図11】図6の液晶表示装置において、液晶パネルのリターデーション値に対する位相整補償板の合計リターデーション質の比の値を0.90とした場合の複角特性を示す図である。

【図12】図6の液晶投示装置において、液晶パネルのリターデーション値に対する位相差補償板の合計リターデーション値の比の値を0.97とした塩合の視角や性を示す図である。

[図13] 図6の液晶表示装置において、被晶パネルのリターデーション値に対する位相逆補償板の合計リターデーション値の比の値を1.05とした場合の视角特性を示す図である。

2

【図14】図6の液晶投示装置において、液晶パネルのリターゲーション値に対する位相登補債板の合計リターゲーション値の比の値を1.12とした場合の視角や性を示す図である。

【図15】図6の液晶表示装置において、液晶パネルのリターデーション値に対する位相登補債板の合計リターデーション値の比の値を1.20とした場合の視角や性を示す図である。

20

【図16】図6の液晶投示装置において、液晶パネルのリターデーション値に対する位相登補償板の合計リターデーション値の比の値を1.34とした場合の視角條性を示す図である。

【図17】図6の液晶表示装置において、液晶圏の厚さを1mm、液晶圏のリタデーション値を82nmとした場合の視角体性を示す図である。

【図18】図6の液晶扱示装価において、液晶層の厚さを2 mm、液晶層のリタデーション値を164 nmとし

た場合の視角特性を示す図である。

30

【図19】図6の液晶表示装置において、液晶層の厚さを3μm、液晶層のリタデーション値を246nmとした場合の視角特性を示す図である。

【図20】図6の液晶表示装置において、液晶層の厚さを4μm、液晶層のリタデーション値を328nmとした場合の視角特性を示す図である。

【図21】図6の液晶表示装置において、液晶層の厚さを5μm、液晶層のリタデーション値を410nmとした場合の視角体性を示す図である。

【図22】図6の液晶表示装置において、液晶層の厚さを6μm、液晶層のリタデーション値を492nmとした場合の視角特性を示す図である。

【図23】図6の液晶投示装置において、液晶層の厚さを1 mmとした場合の透過率特性を示す図である。

8.1μmとした94つの高端や円をボー図である。 【図24】図6の液晶表示装置において、液晶圏の厚さを2μmとした44合の透過等特性を示す図である。 [図25] 図6の液晶表示装置において、液晶層の厚さを3μmとした場合の透過率特性を示す図である。

【図26】図6の液晶表示装置において、液晶層の厚さを4mmとした場合の透過率特性を示す図である。

 $\widehat{\Xi}$

-15378

0

特開平1

成を示す図である 【図27】図6の液品数示数値において、液品圏の厚

[図28] 図8の被品投示装置において、液晶階の厚さ 【図29】図6の液品投示装置において、液晶層の厚さ を B n m とした場合の透過率特性を示す図である。

【図30】図6の液品投示数階において、液品層の厚さ や1 nmとした協合の協合特性を示す図である。 中のドヨトした自命の独の存在やボナ図である。

【図31】図6の液品投示数置において、液晶層の厚さ 【図32】図6の液品投示装置において、液晶層の厚さ た4μmとした協合の独色的性を示す図である。

【図33】図6の液品投示装置において、液品層の厚さ からょmとした場合の毎の特色な性を示す図である。 を5 mmとした協合の着色特性を示す図である。

を3 nm、ツイスト名か0。 とした協合の彼角体和か [図34] 図6の液品投示装置において、液品層の厚

【図35】図6の液品投示装置において、液品層の厚さ を3 n m、ツイスト角を90°とした場合の視角や性を ボナ図れめる。 す図である。

【図36】図6の液晶投示装置において、液晶層の厚さ **を3μm、ツイスト角を180。とした場合の視角停性**

【図37】図6の液晶投示装置の肌投示時における透過 音を示す図である。 かボナ図いめる。

いて、カイラル材を含んだ液品層中の分子配向を、それ (B)は、図6の液晶数示数個にお **【図39】 (A), (B)は、図6の液晶投示装置に**お それ非屈動状態および阻動状態について示す図である。 れぞれ非国動状態および国動状態について示す図でも いて、カイラル好を合まない液品周中の分子配向を、 [図38] (A),

【図40】図6の液品投示装置において、液晶層中にカ 【図41】図6の被品表示装置において、被品图中にカ 【図42】図6の液品投示装置において、液品層中にカ イワンなるななしたものの過過事件在からすのである。 イサル社や設住しない。自命の遊過事時在か下す図でも イケルがを液位した協合の独角体性を示す図である。

【図43】図6の液品数示数圏において、プレチルト角 【図45】図6の液品投示技順においた、プレチルト角 【図48】図6の被品数が数置においた、 プフチルト角 【図47】模型的なTNモード液晶数示装置の視角や性 [図44] 図6の液品故が殻類において、 プフチルト角 を90°に設定した場合の視角特性を示す図である。 を75。に股定した場合の視角特性を示す図である。 を85.に設定した場合の初角特性を示す図である。 を80°に設定した場合の視角物性を示す図である。

[図51] 図48の液晶投示装置において、プレチルト 【図49】図48の液晶投示装置の視角特性を示す図で 【図50】図48の液晶表示装置において、位相登補償 とし、液晶パネルの上下に位相登補償フィル 【図52】本発明の第2実施例による液晶投示装置の立 【図54】本発明の第3実施例による液晶表示装置の構 ムを配散した場合の視角特性を示す図である。 板を設けた場合の視角特性を示す図である。 【図53】本発明の第2段施例による形 ち上がり特性を示す図である。 ち下がり特性を示す図である。 成を示す図である。 角を75。 9 łU からumとした協会の通過事物性を示す図である。

福表示装置の立

【図56】図54の液晶接示装置における黒表示状態の 【図55】図54の液晶扱示装置におけ 強温等を示す別の図である。 通過毎を示す図である。

る馬安示状態の

【図57】図54の液晶表示装置の視角 ఫిన 20

り特性を示す図で

、て、正の位相笠 補償フィルムと負の位相登補償フィルムの順序を反転し 【図58】図54の液晶表示装置におり

、て、位相差補償 フィルムを省略した場合に視角特性を示す図である。 【図59】図54の液晶安示装置におり た協合の視角特性を示す図である。

【図60】本発明の第4奥施例による液晶表示装置の構 成を示す図である。

【図62】図60の液晶表示装置におけ 通過母を示す図である。

【図61】図60の液晶表示装置における黒表示状態の

る無表示状態の 強過争を示す別の因である。 30

条件を示す図で 【図63】図60の液晶表示装置の視角

【図64】本発明の第5奥施例による液晶表示装置の構 成を示す図である

【図65】図64の液晶表示装置の視角特性を示す図で

【図66】本発明の第6英施例による液晶表示装置の構 成を示す図である

る無表示状態の 【図67】図66の液晶表示装置におけ 透過中を示す図である 6

る

和表示状態の 【図69】図66の液晶数示装置の視角特性を示す図で [図68] 図66の液晶投示装置におけ 通過時を示す則の図である。

【図70】本発明の第7 奥施例による液晶表示装置の構

存在を示す図で 【図71】図70の液晶表示装置の視角 成を示す図である。

晶数示装置の構 [図72] 本発明の第8 実施例による液 8

【図48】本路町の第1段施倒による液品投示技価の検

か示す図である。

-17

(18)

年四年10-15378

【図90】図88の液晶投示装置の県投示透過率の極角 (A), (B) は、図90における、液晶投 依存性を、様々な構成について示す図である。 [图91]

[図73] 図72の液晶表示装置における黒表示状態の

成を示す図である。

透過率を示す図である。

図90における、液晶数 [図93] (A), (B)は、図88の液晶接示装置の 示装置の様々な構成を示す図 (その1) である。 示装置の様々な構成を示す図(その2)である。 [图92] (C), (D) は、

[図75] 図72の液晶表示装置の視角特性を示す図で

[図74] 図72の液晶表示装置における黒表示状態の

福温母を示す別の図である。

【図76】本発明の第9 奥施例による液晶表示装置の構

【図94】本発明の第14奥施例による垂直配向被晶扱 示装置の構成を示す図である。 視角特性を示す図である。

【図95】図94の液晶安示装置の視角特性を示す図で

10

【図11】図16の液晶表示装置の視角特性を示す図で

成を示す図である。

【符号の説明】

[図79] 図78の液晶表示装置の視角特性を示す図で

【図80】本発明の第11実施例による液晶表示装置の

構成を示す図である。

【図81】図80の液晶表示装置の視角特性を示す図で

【図78】本発明の第10実施例による液晶表示装置の

構成を示す図である。

10,20,30,40,50,60,70,80,90,100,110,120,130,140 概晶数 **小茶缸**

11,31 液晶パネル

ガラス基板

3 1 B

11A, 11B, 31A,

12,32 液晶層

20

[図82] 単一ドメイン構成を有する液晶投示装置の構

成を示す図である。

[図83] 分割配向構成を有する本発明の第12実施例

による液晶要示装置の構成を示す図である。

[図84] 図83の液晶接示装置の一変形例を示す図で

【図85】図84の液晶表示装置の視角特性を示す図で

334,33日 個光板 12a, 32a 液晶分子 13A, 13B,

4B)1, (34A)2, (32B)2 位相整補債フ 14A, 14B, 34A, 34B, (34A) 1,

分子配向膜 3 1 b 31а, 4114

31a', 31b' (31a') Pixel 配極

(31a') ter TFT

【図86】図84の液晶表示装置の視角特性のシミュレ

キーペス 31c

垂直配向液晶表示装置 直視型液晶表示裝置 130 101 30

【図87】本発明による垂直配向液晶表示装置を使った

ーション結果を示す図である

[図88] 本発明の第13実施例による睡直配向液晶表

示装置の構成を示す図である。

直視型液晶表示装置の構成を示す図である。

【図89】図88の液晶表示装置の黒表示透過率特性を

下す図である。

102

西光旗 光隙部 103

粮光源 106

-18-

-153782

存置中10

(19)

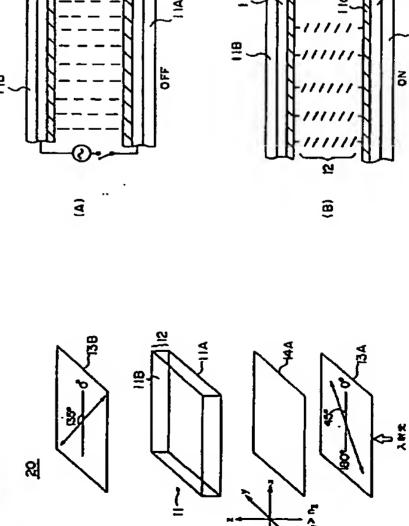
図1の液晶投形控制のコントラスト 比と、液晶パネルド的ナるボラライチ、アナライチの対位との関係を収取する図

本的明代上各板品配品位置包基本的排放全段明十多四

의

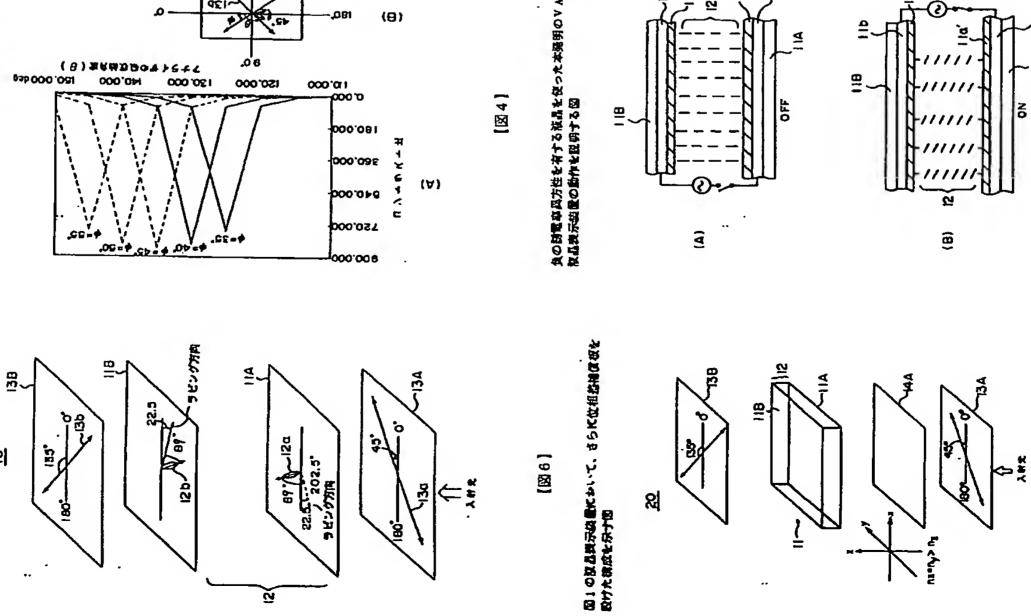
[図1]

[図2]



.ō

벌



(8)

18Q,-

2.50

-19-

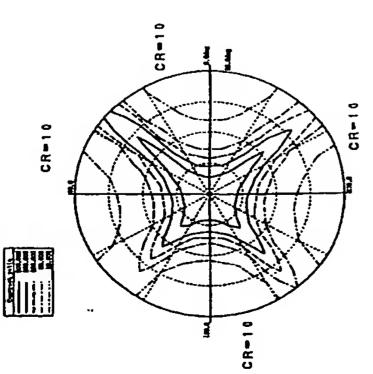
-20-

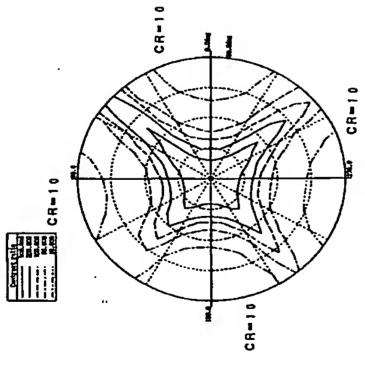
(23

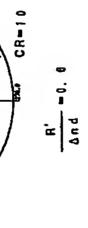
四5の社員芸術会員において、故呂パネルのリターデーション値 に対する位別業務技術の合計リターゲーション四の比の位を 0. 45とした場合の現内特性を示す四 [図1]

図8の対路扱示空気において、数器パネルのリターデーション位 に対する行政協議保政の合計リケーゲーツ。ソ何の元の資本 0. 8とした場合の投発を形を示す図

[图 8]







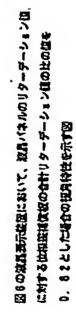
Δnd =0. 45

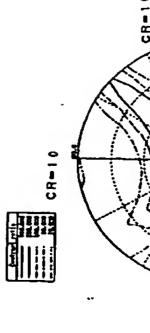
œ.

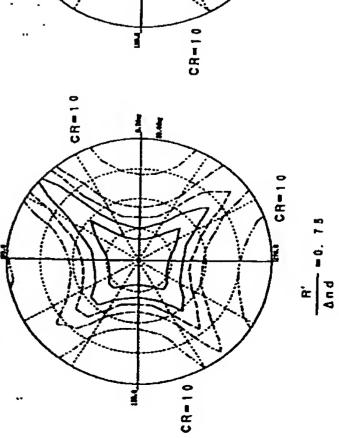
(6図)

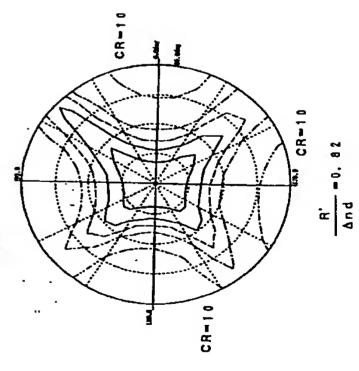
[図10]

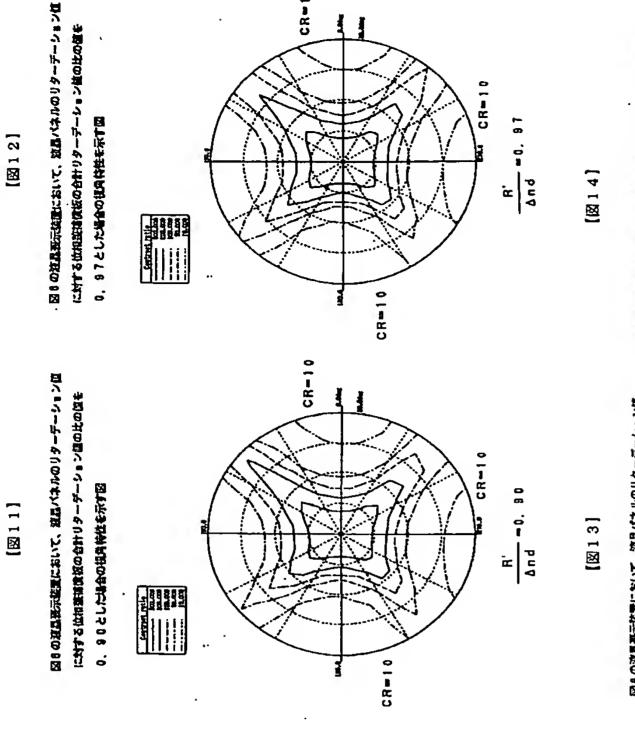
四日の位品表示な悪において、食品パネルのリターデーション自 に対する位は密幕に収め合計リターデーション信の比の信令 0. 75とした場合の祖内特性を示す図

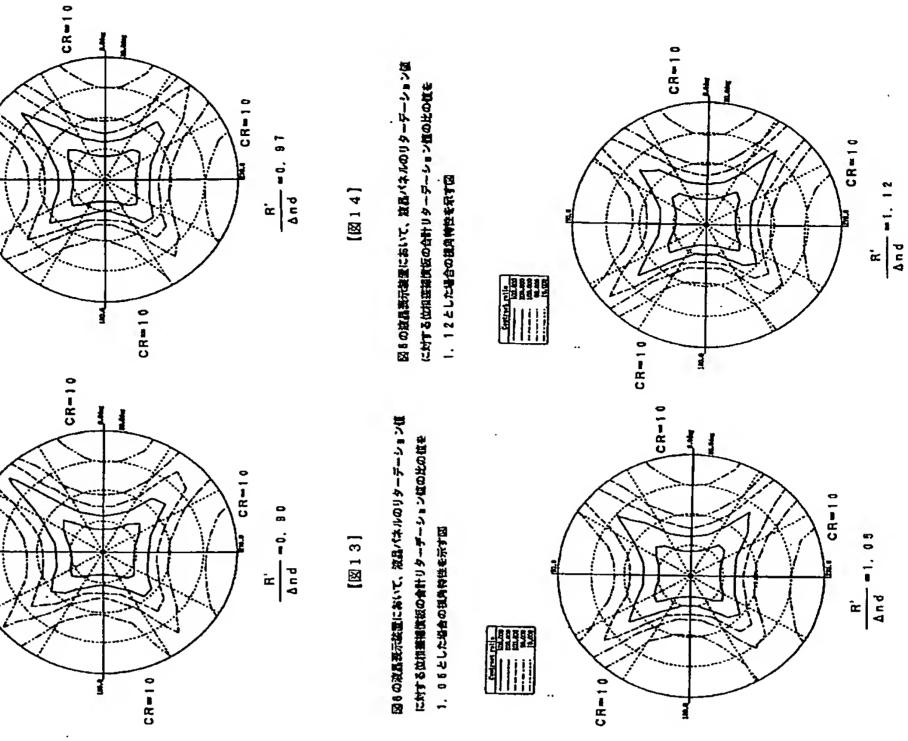












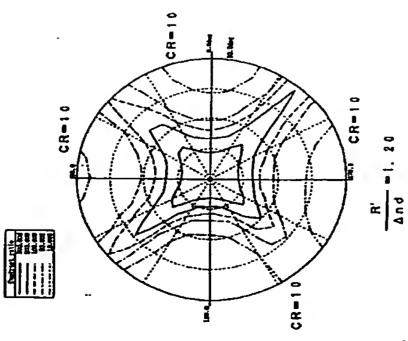
-22-

図8の製品表示技器において、新品パネルのリターデーション値・ に対する位位整備は仮の合計リケーゲーション仮の比の信を 1、20とした場合の投資特性を示す図 [図15]

図8の液晶販売を製において、液晶パネルのリターデーション値 に対する位和維持値板の合計リターデーション値の比の値を

[図16]

1.84とした場合の収角特性を示す図



CR=10 CR-10

CR=1 And =1. 34

CR-10

図もの液晶を汚状態において、液晶層の厚をを2 vie、 液晶層のリケゲーション質を1.6.4 nieとした場合の視角体を示す図 [図18]

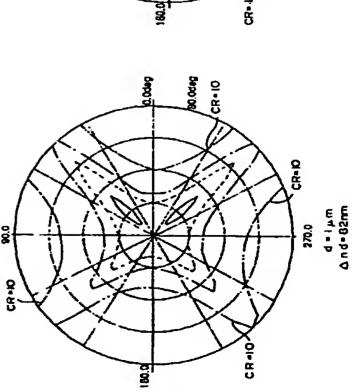
液型面のシケゲーション概念の S n E かつだるなの位列を引き示す回

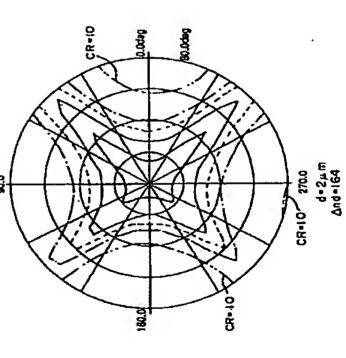
図もの液晶表示経過において、液晶周の厚さを1um、

[図17]











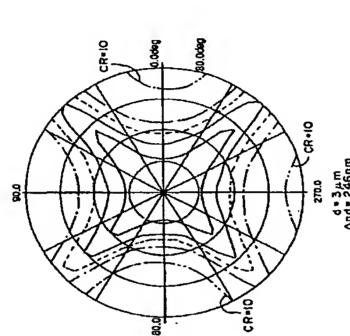
液晶層のリタゲーション値を2.4.8 nmとした場合の視角特性を示す図 図6の核晶斑示弦型において、液晶質の厚さそ3μm、

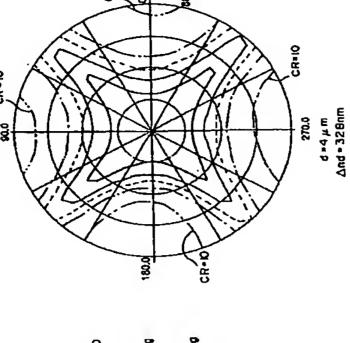
液晶質のリケデーション回を3~8mmとした場合の辺角体性を示す図

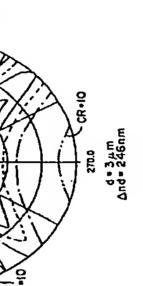
図8の效品表示注意において、放品層の頂きを 4 μm.













放品層のリタゲーション値を410nmとした場合の初角や性を示す図

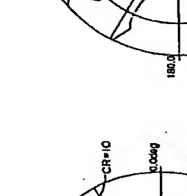
図6の液晶粒示控置において、液晶膜の厚さを5μm、

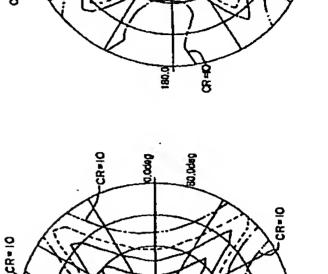
[図21]

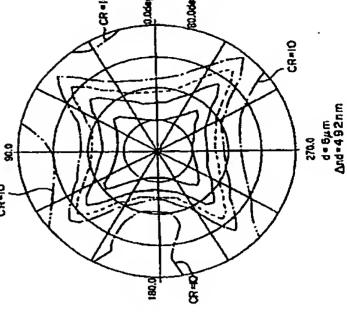
[図22]



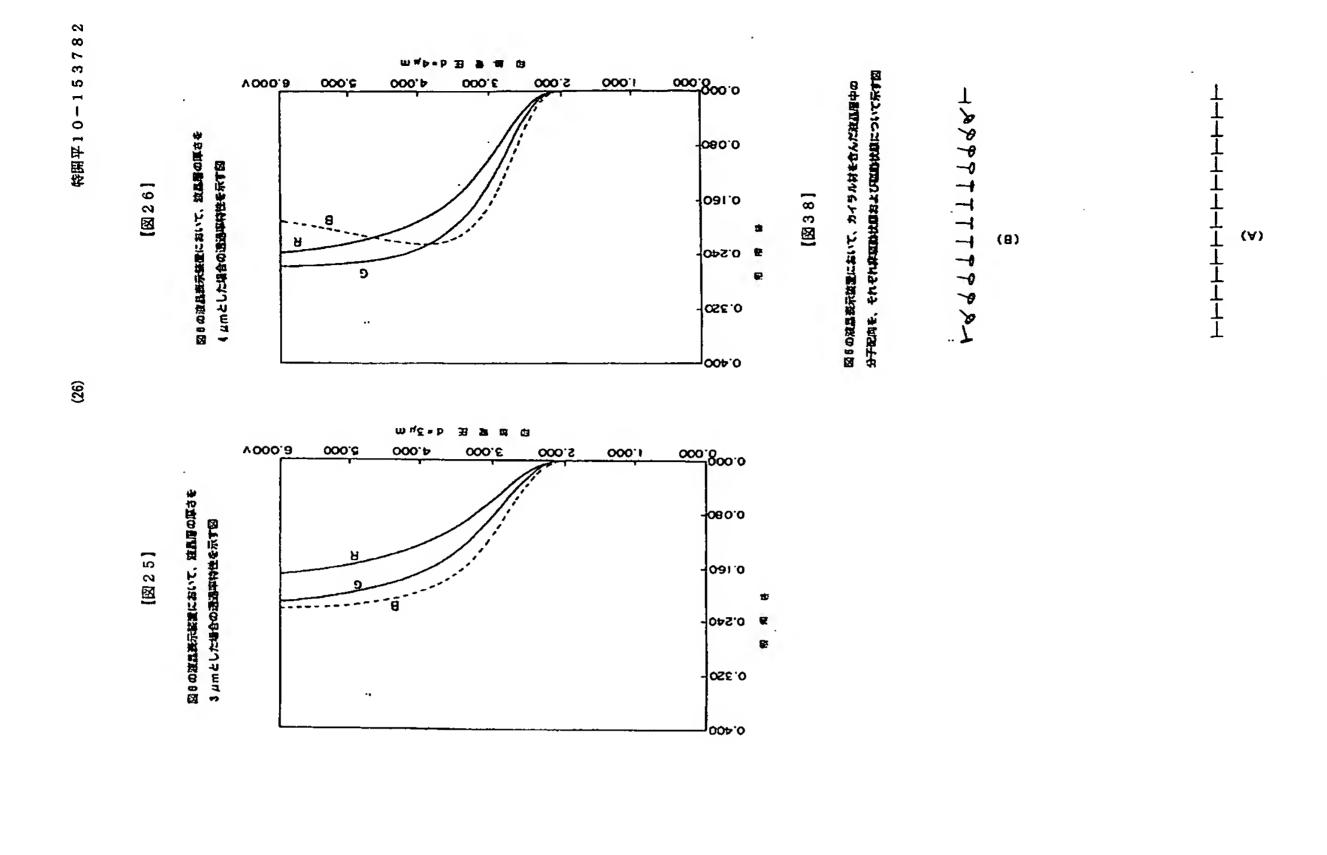




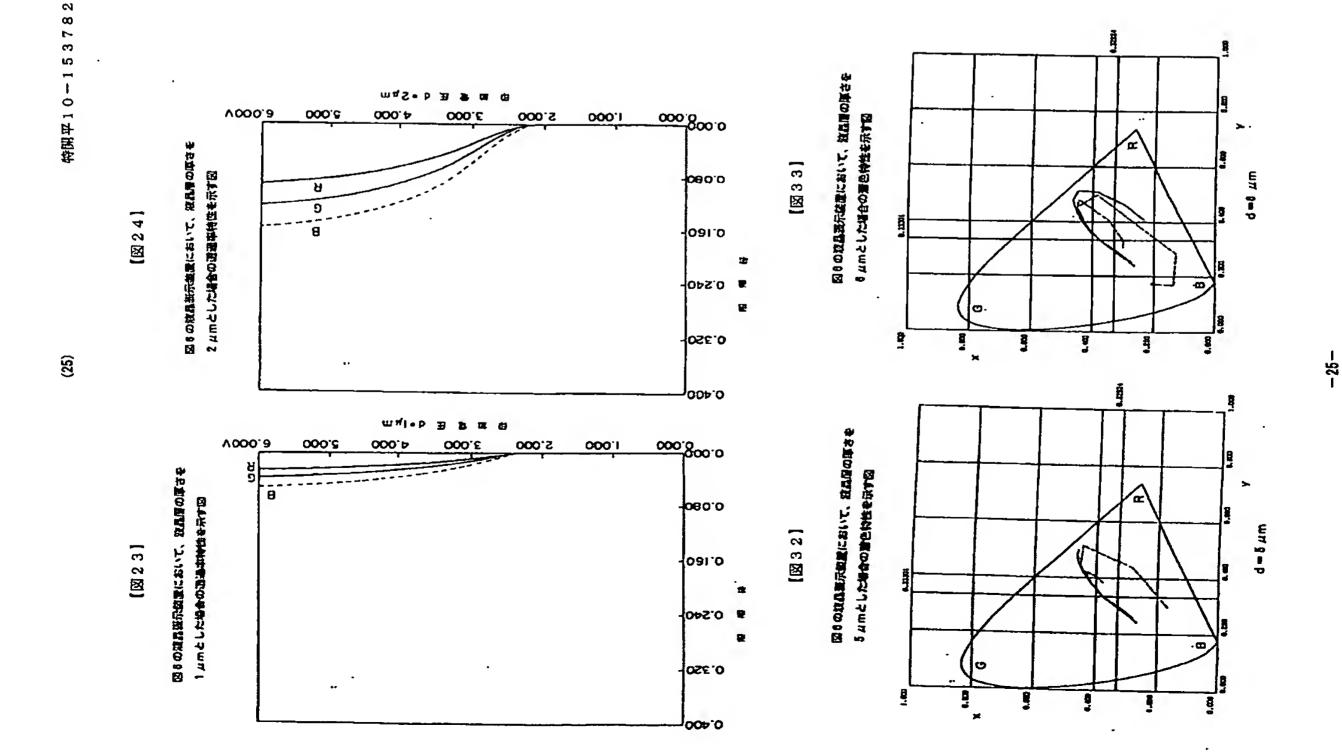


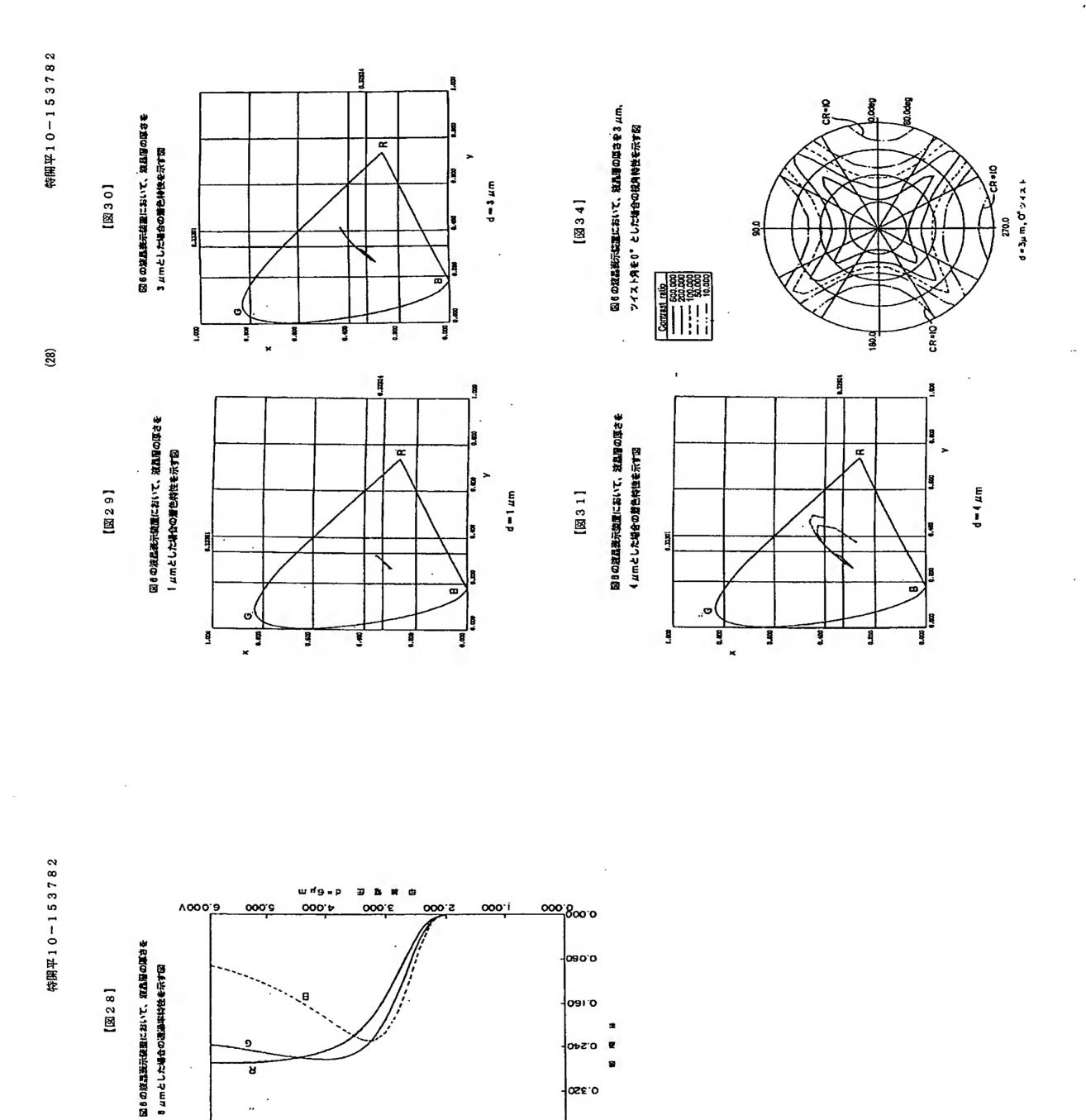


α*5μπ Δnd=410nm



-26-





-080.0

091.0

OPS.O E

OSE.O

000.0

-080.0

031.0

O.S.O

05E.0

000.1

2.000

四8の逆環技術技術において、カイラル対象合文ない近島画中の 分子配件を、それぞれ呼吸がは飲みよび配数は銀について示す図

(6 8 図)

mц€ = b В Ø Ф

000,E

[図28]

V000.8

図8の成品的示検表において、放品器の呼させ 5 umとした場合の指述率等数を示す図

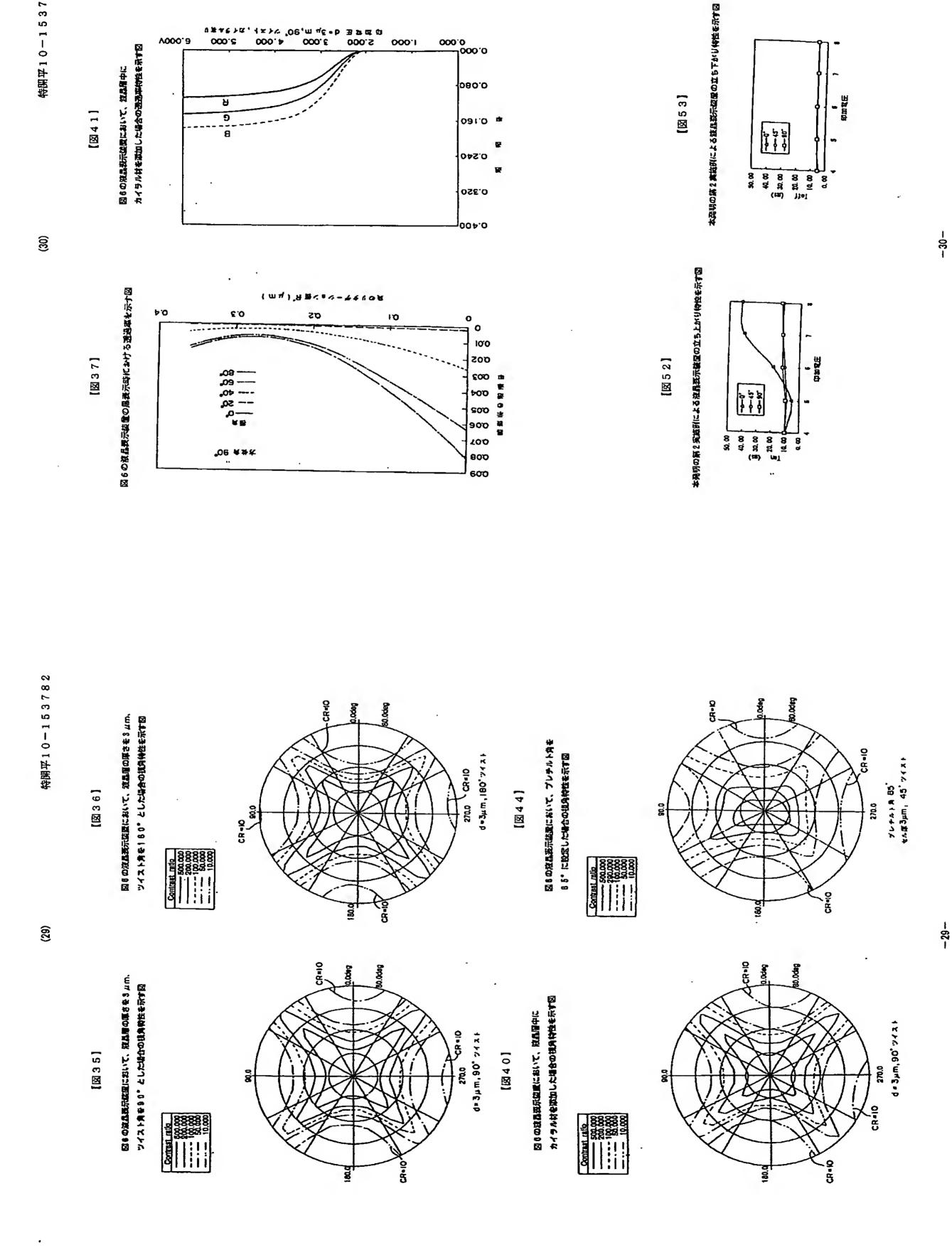
[図27]

000.8

(21)

-27-

-28-



_____000,0

080.0

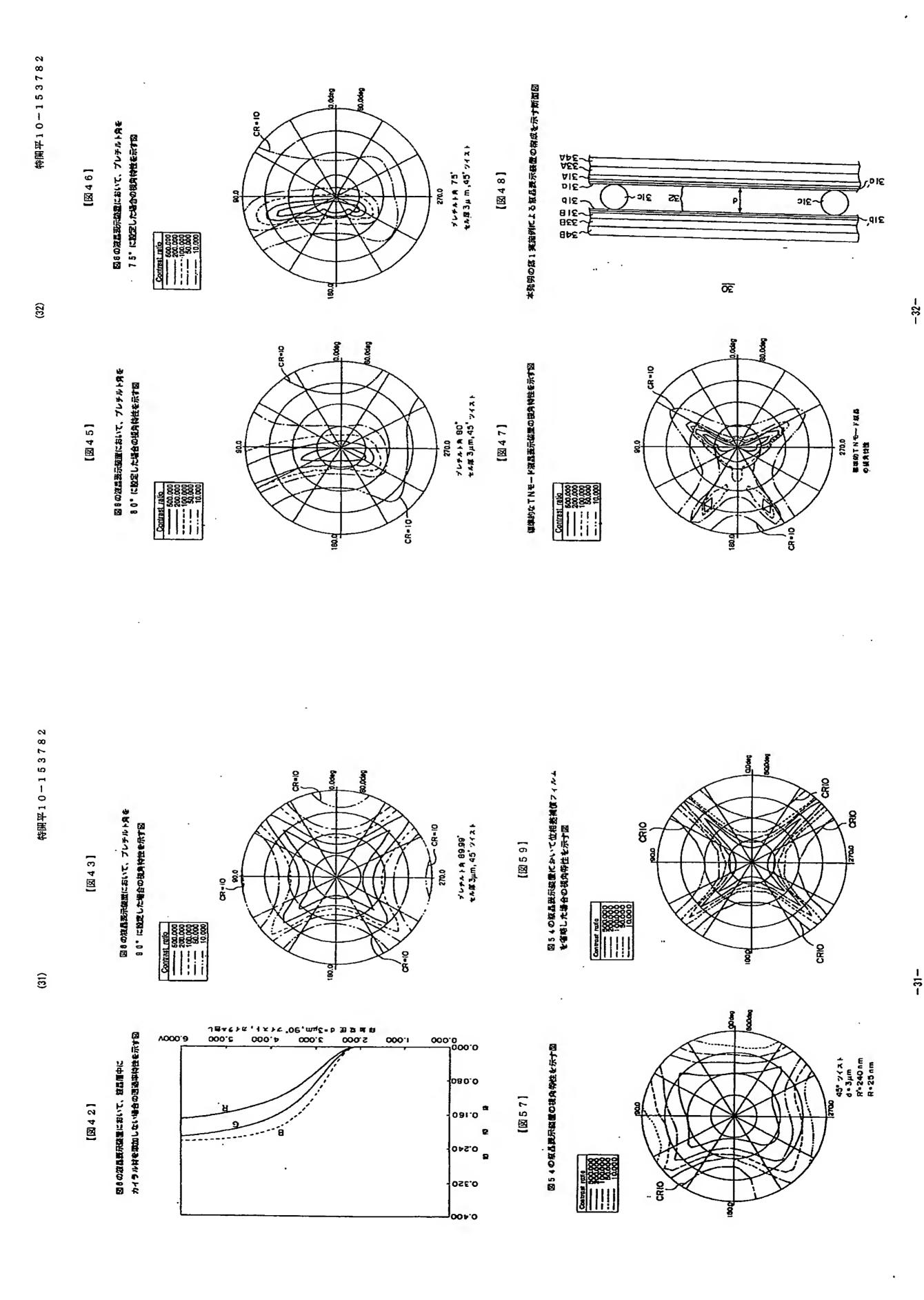
000.1

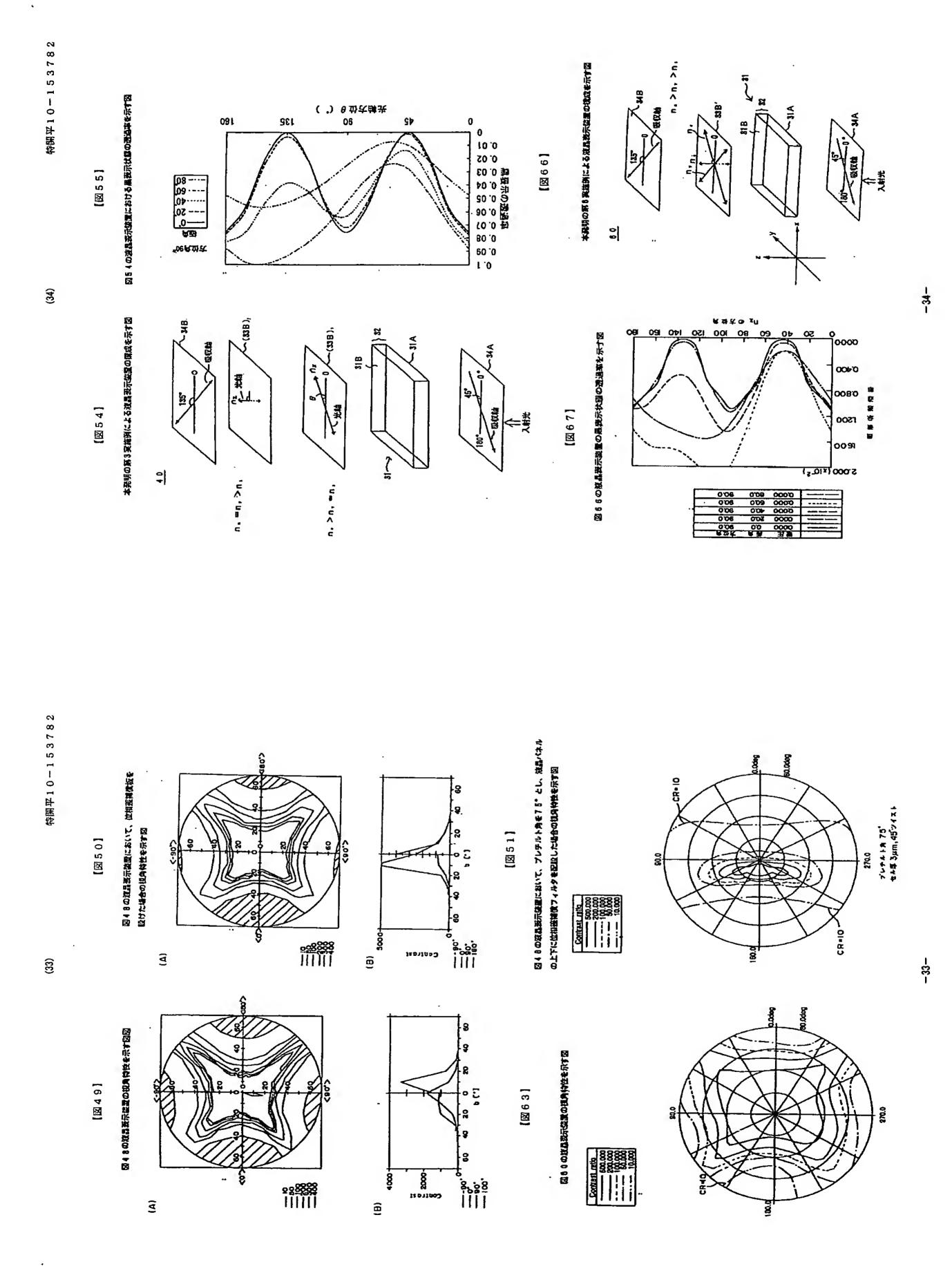
8

5378

000.2 000.2 000.ε 000.ς απχενεγα, (π.)ν '00,π μδ = b 3 σ α α

V000.a





600.0 600 '0 0.01

动产组成

-36-

-35-

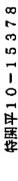
-38-

-37-

- 30

-40-

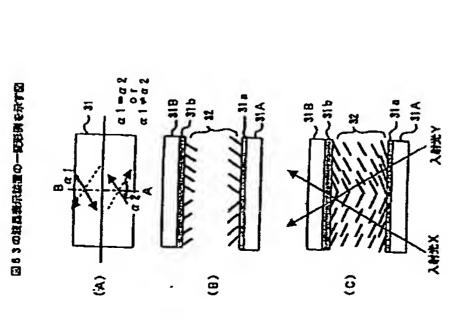
-39-

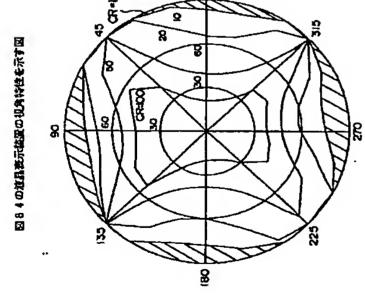


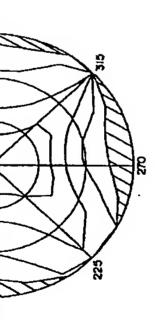
特照平10-153782 <u>(41</u>

[図82]

[🛭 8 4]







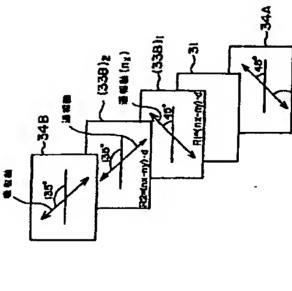


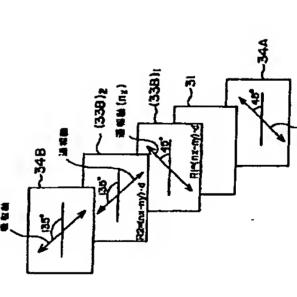
[88図]

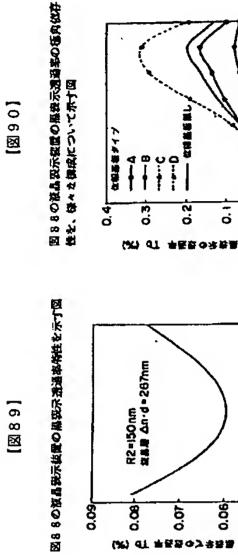
本発明の毎~3英角側による最直配向 部品数示は低の構成と示す図 5

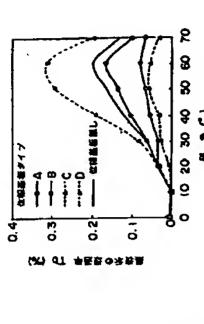
図8~6日日出版技術の行気を存在のフェットション結果を示す図

[図86]











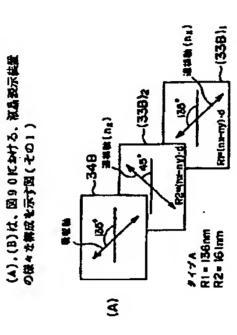
Ri (mm)

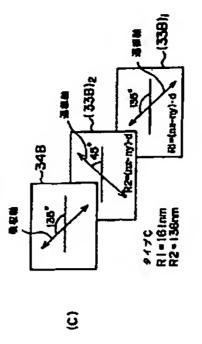
8

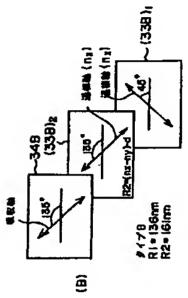
-0°

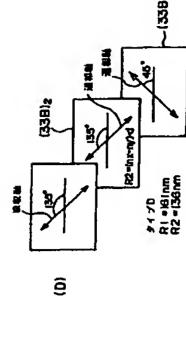
(C),(D)は、図90Kかける。数品投示検型の様々な構成を示す図(その2)

[図92]







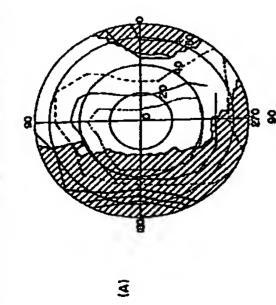


-42-

3

[図83]

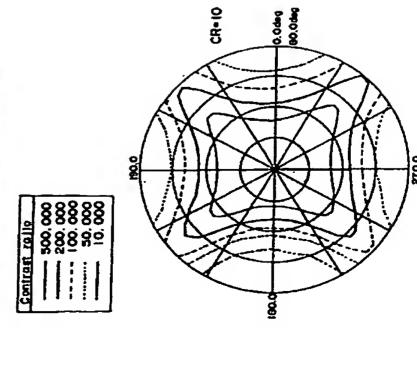
(4),(1),以 図8 8 0 紅品現示知識の現外特性化分別



9

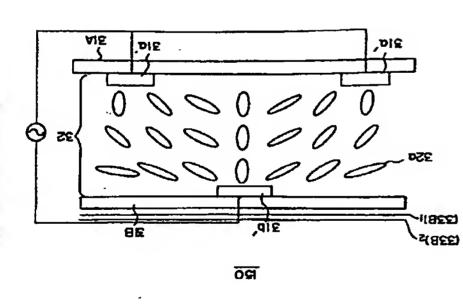
[图 8 2]

四94の毎日野京坂原の祖内特性を示す図



[図94]

本品別の第14契約例による毎匝配向 新品表示整度の構成を示す図



レロントページの統領

佐々木 貴啓 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内

(72) 発明者

学田 英昭 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 富士通株式会社内 1号 富士通千田 海雄

(72) 発明者

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内

-44-